SHOUT
SHARE
IT

FOR THE PEOPLE
FOR EDVCATION
FOR SCIENCE

LIBRARY
OF
THE AMERICAN MUSEUM
OF
NATURAL HISTORY

Sitzungsberichte

der

Gesellschaft Naturforschender Freunde

zu Berlin.

5.06(43.15)B

Jahrgang 1918.

BERLIN.
In Kommission bei R. Friedländer & Sohn,
NW Carlstrasse 11.
1919.

19-80567. Nov. 10.

Inhalts-Verzeichnis.

Seite

Duysen, F., Holzwucherungen 67

—, Die verschiedenen Hausschwammpilze 177

Gutherz, S., Zum Geschlechtschromosomen-Problem bei den Vertebraten . 289

Hartmeyer, R., Eine wiedergefundene Ascidie 385

Hase, A., Beobachtungen über den Kopulationsvorgang bei der Bettwanze (*Cimex lectularius* L.) 311

Klatt, B., Vergleichende metrische und morphologische Großhirnstudien an Wild- und Haushunden 35

v. Lucanus, F., Der Zug der Waldschnepfe (*Scolopax rusticola* L.) . . . 55

Matschie, P., Bemerkungen über F. A. A. Meyers Systematisch-Summarische Übersicht der im fünften Bande von Bruce's Reisen beschriebenen Tiere 98

—, Ein Schwarzbüffel des Kafue-Gebietes 133

—, Zwei neue Arten der Gattung *Gulo* 141

—, Eine neue Form des Zwerghamsters, *Cricetus falzfeini* 298

—, Das Wildschwein von Naliboki in Weißrußland 300

—, Eine merkwürdige Bildung an dem unteren Eckzahne eines Wildebers 304

—, Die Büffel des Ituri-Urwaldes 306

Pohle, H., Über Gebißunregelmäßigkeiten. III 346

Schulz, U., Beiträge zur Biologie des Apfelblütenstechers (*Anthonomus pomorum)* 363

Schulze, P., Beiträge zur Zeckenfauna Mazedoniens 61

—, Die Bedeutung der interstitiellen Zellen für die Lebensvorgänge bei *Hydra* 252

—, Mitteilungen über Gallen 371

Schumacher, F., Beiträge zur Kenntnis der Hemipterenfauna Mazedoniens 88

—, Zur Kenntnis der Verbreitung des Goldlaufkäfers, *Carabus auratus* L., innerhalb Deutschlands 202

—, Zweiter Beitrag zur Kenntnis der Hemipteren-Fauna Mazedoniens . . 322

—, Entomologisches aus dem Botanischen Garten zu Berlin-Dahlem. — 1. *Orthezia insignis* Dougl. 379

Tornier, G., Bericht des Vorsitzenden über das Geschäftsjahr 1918 . . . 361

Venzmer, G., Beiträge zur Kenntnis der Reptilien- und Amphibienfauna des cilicischen Taurus 209

Verhoeff, K., Zur Biologie der Elateriden 352

Virchow, H., Über die Wirbelsäule des Kranichs 105

—, Über die Wirbelsäule des Bibers 156

Werth, E., Das Problem des tertiären Menschen 1

—, *Parapithecus*, ein primitiver Menschenaffe 327

Wittmack, L., Das Verfahren beim Treiben der Zierpflanzen 279

Verzeichnis der im Jahrgang 1918 neu beschriebenen Gattungen und Arten.

Mammalia.

Gulo biedermanni, nov. spec., (Oberer Ob), p. 145, Matschie.
— *wachei*, nov. spec., West-Sibirien (Oberer Irtisch), p. 147, Matschie.
— *niediecki*, nov. spec., Brit. Kolumbien, p. 148, Matschie.
— *katschemakensis*, nov. spec., Alaska, p. 151, Matschie.
— *auduboni*, nov. spec., Staat New-York, p. 153, Matschie.
— *bairdi*, nov. spec., Montana, p. 153, Matschie.
Cricetus falzfeini, nov. spec., Süd-Rußland, p. 298, Matschie.
Bubalus niediecki, nov. spec., Oberer Zambesi, p. 138, Matschie.
— *(Synceros) adolfi-friederici*, nov. spec., p. 307, Kongo (Ituri), Matschie.
Sus falzfeini, nov. spec., Weiß-Rußland, p. 304, Matschie.

Insecta.

Rhynchota.

Thyreocoris balcanicus, nov. spec., Mazedonien, p. 86, Schumacher.
Alloeonotus fulvipes Scop. f. *macedonica*, nov. f., Mazedonien, p. 93, Schumacher.
— — f. *paganetti*, nov. f., Mazedonien, p. 93, Schumacher.

Arachnoidea.

Acarina.

Ixodes hexagonus dardanicus, nov., Mazedonien, p. 62, Schulze.
Hyalomma scupense, nov. spec., Mazedonien, p. 62, Schulze.
Alloceraea, nov. gen., p. 62, Schulze.
Haemaphysalis cinnabarina punctata Can. et Fanz. f. *autumnalis*, nov. f., Mazedonien, p. 63, Schulze.
— — —, f. *perdentata*, nov. f., Mazedonien, p. 64, Schulze.
— *otophila*, nov. spec., Mazedonien, p. 64, Schulze.

Nr. 1. **1918**

Sitzungsbericht
der
Gesellschaft naturforschender Freunde
zu Berlin
vom 8. Januar 1918.
Ausgegeben am 30. April 1918.

Vorsitzender: Herr G. Tornier.

Herr E. Werth sprach über das Problem des tertiären Menschen.
Herr M. Hartmann sprach über cytologische Untersuchungen an Trypanosomen.

Das Problem des tertiären Menschen.

Von E. Werth.

Hierzu 9 Abbildungen mit 29 Einzelfiguren.

In weiten Kreisen nicht nur der gebildeten Laien, sondern auch der Fachleute aus dem anthropologischen Lager wird der tertiäre Mensch als bewiesene Tatsache hingenommen und als Grundlage für weitgehende Schlüsse benutzt. Namentlich in der völkerkundlichen Literatur hat die Anschauung vom tertiären Alter des Menschen zu den allerkühnsten und weitest reichenden Hypothesen geführt [1]. Es muß daher als eine dringende Notwendigkeit erscheinen, die „Beweise“ für den tertiären Menschen einmal auf ihre tatsächlichen Grundlagen hin sorgfältigst zu prüfen.

I. Die Eolithen.

Die meisten der betreffenden Forscher werden sich in ihrer Überzeugung von der Existenz eines tertiären Menschen auf die sog. Eolithen berufen. Diese primitiven Steinwerkzeuge wollte man schon vor etlichen Jahrzehnten in Ablagerungen der mittleren Tertiärzeit entdeckt haben, und in neuerer Zeit haben sich namentlich Rutot, Klaatsch und Verworn um die Auffindung und Anerkennung von altdiluvialen und tertiären Eolithen eifrigst bemüht. Es liegt in der Natur der Sache, daß es nicht so leicht sein kann, primitivste Steinwerkzeuge eines Menschen oder menschenähnlichen Wesens von Naturprodukten, die in einem Fluß- oder Bachbett, in der Brandungszone oder sonstwo entstanden sind, zu unterscheiden, und wir begreifen, daß namhafte Forscher auf der einen wie auf der anderen Seite teils den Werkzeugcharakter dieser Eolithen eifrigst verfechten, teils ihn energisch bestreiten.

---

[1] Vgl. u. a A. C. Oudemann, Naturw. Wochenschrift 1917, S. 201—203. F. Stuhlmann: Handwerk und Industrie in Ostafrika. Hamburg 1910. S. 138, 146, 149. K. Weule: Leitfaden der Völkerkunde. Leipzig 1912. S. 31.

Hieraus allein sollte man längst den Schluß gezogen haben, daß die „Eolithen“ an sich keine Merkmale aufweisen, die uns ihre Natur als Kunst- oder Naturgegenstände mit Sicherheit zu erkennen geben. Forrer gibt [2]) folgende Definition der Eolithen: „Zu den Merkmalen der Eolithwerkzeuge gehört nicht allein das Vorhandensein von Scharten, Absplitterungen und Schlagspuren, sondern vor allem auch die Lage dieser Abnützungsspuren an gewissen Stellen des verwendeten Steines.“ Einer „durch die Natur gegebenen ‚Griffpartie‘ liegt die Schneide bzw. Schlagseite gegenüber, und das Kennzeichen eines typischen Eolithen ist es nun, daß hier die Gebrauchsspuren, die Scharten oder Schlagspuren sitzen, hier sich in zahlreichen, oft gedrängt sitzenden Absplitterungen äußern, während eben diese auf den anderen Flächen mangeln oder doch nur unbeträchtlich sind, (hier ersichtlich nur vom bloßen Fortwerfen des Steines oder ähnlichen Zufälligkeiten herrühren)“. Es ist ebenso klar, daß alle diese Merkmale, falls wir sie an einem Steine finden, die Möglichkeit, daß er als Werkzeug benutzt worden ist, nicht ausschließen, wie es sicher ist, daß auch durch natürliche Kräfte solche Merkmalskomplexe zustande kommen können und tatsächlich zustande kommen. Das beweisen einmal die unmerklichen Übergänge, die wir an den bekannten Eolithenfundorten von typischen „Eolithen“ bis zu Steinen mit ganz rohen und natürlich aussehenden Absplitterungen usw. antreffen, zum zweiten und vor allem aber das Vorkommen von Eolithentypen an Örtlichkeiten, wo, wie in der Brandungszone, ihre natürliche Entstehung, über allem Zweifel steht (Fig. 1, b u. c). Auch die durch den Abschlag eines Scherben oder Spans entstehenden charakteristischen Formeigentümlichkeiten mit der „Schlagfläche“, „Schlagzwiebel“, „Wellenringen“, „Schlagnarbe“ u. a., auf die man so großes Gewicht gelegt hat und von denen man behauptet hat, daß sie „nur durch Menschenhand erzeugt“ werden, entstehen selbstverständlich ganz ebenso bei einem Schlag durch natürliche Kräfte, z. B. wenn in der Meeresbrandung Steine aufeinander prallen. Es ist auch gar nicht einzusehen, warum etwa in letzterem Falle der getroffene Stein anders reagieren solle (vgl. Fig. 1, d u. 3, d). Ob ein durch Menschenhand geschwungener oder durch die Brandungswelle ge-

---

[2]) Forrer: Urgeschichte des Europäers. Stuttgart 1908. S. 21. Vgl. auch M. Verworn: Die archäolithische Kultur in den Hipparionschichten von *Aurillac* (Cantal) Abhandl. der Kgl. Ges. der Wissenschaften zu Göttingen. Math. naturw Kl. N. F. Bd. IV, Nr. 4, S. 1—56.

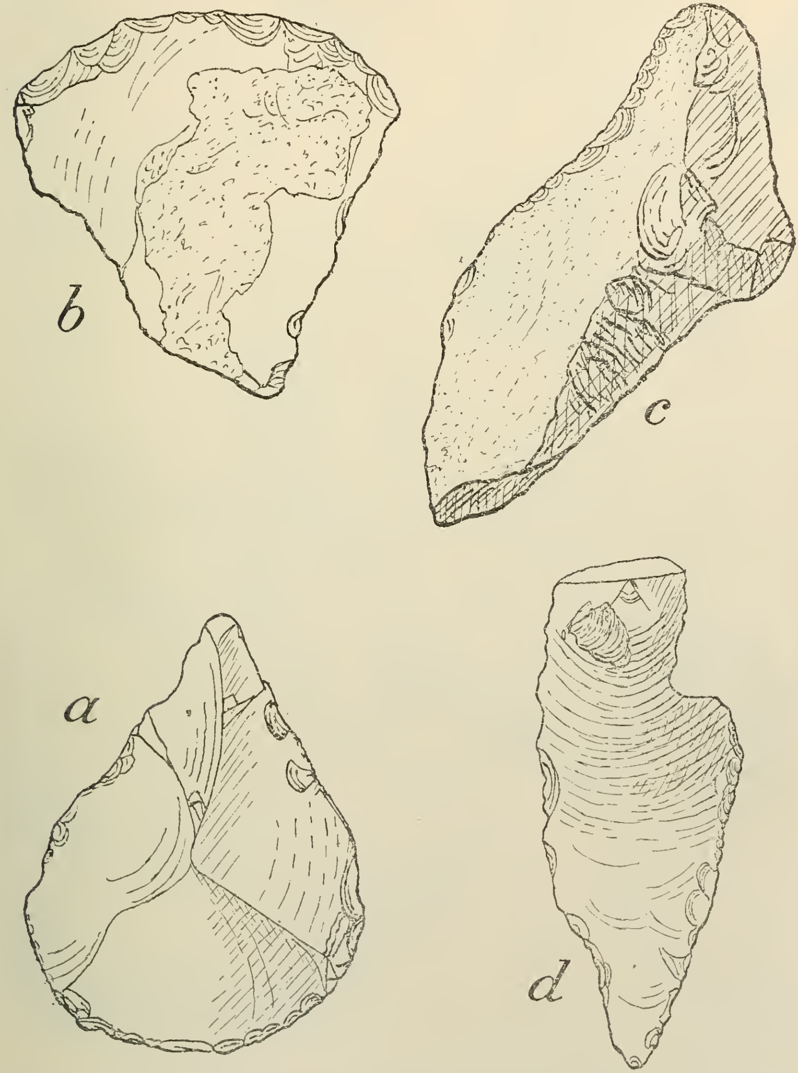


Fig. 1. Pseudo-Eolithen aus der Brandungszone der Neustädter Bucht (Ostsee). Sammlung des Verfassers. Man vergleiche b mit Fig. 2b, c mit Fig 3c, d mit Fig. 3d; a ist faustkeilähnlich (palaeolithisch) gestaltet.

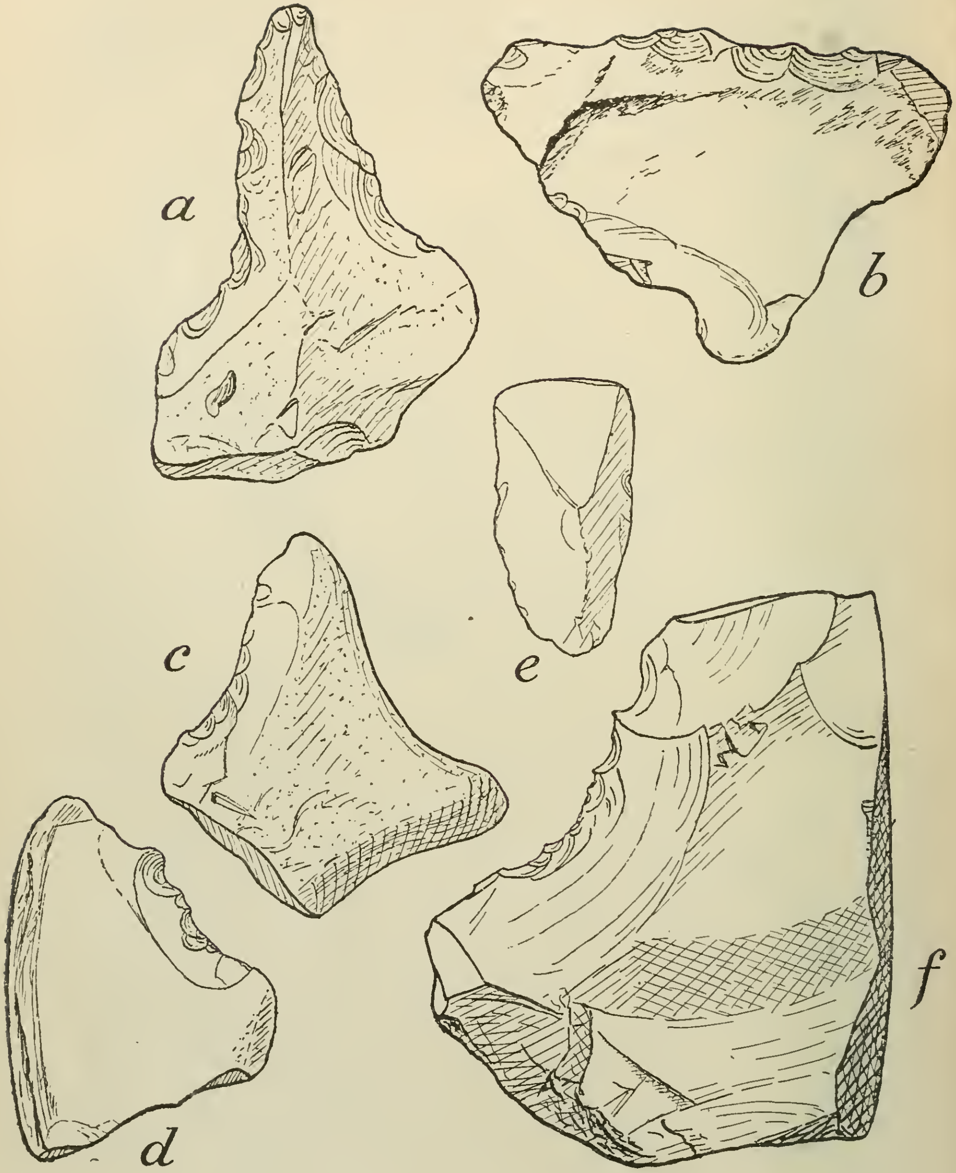


Fig. 2. „Eolithen“ des Rutot'schen Fagnien von Boncelles bei Lüttich. a Bohrer; b Schaber; c, d. f Hohlschaber; e Klinge. Sammlung des Verfassers. Man vergleiche a mit Fig. 3a, b mit Fig. 1b, f mit Fig. 3f, e mit Fig. 3e.

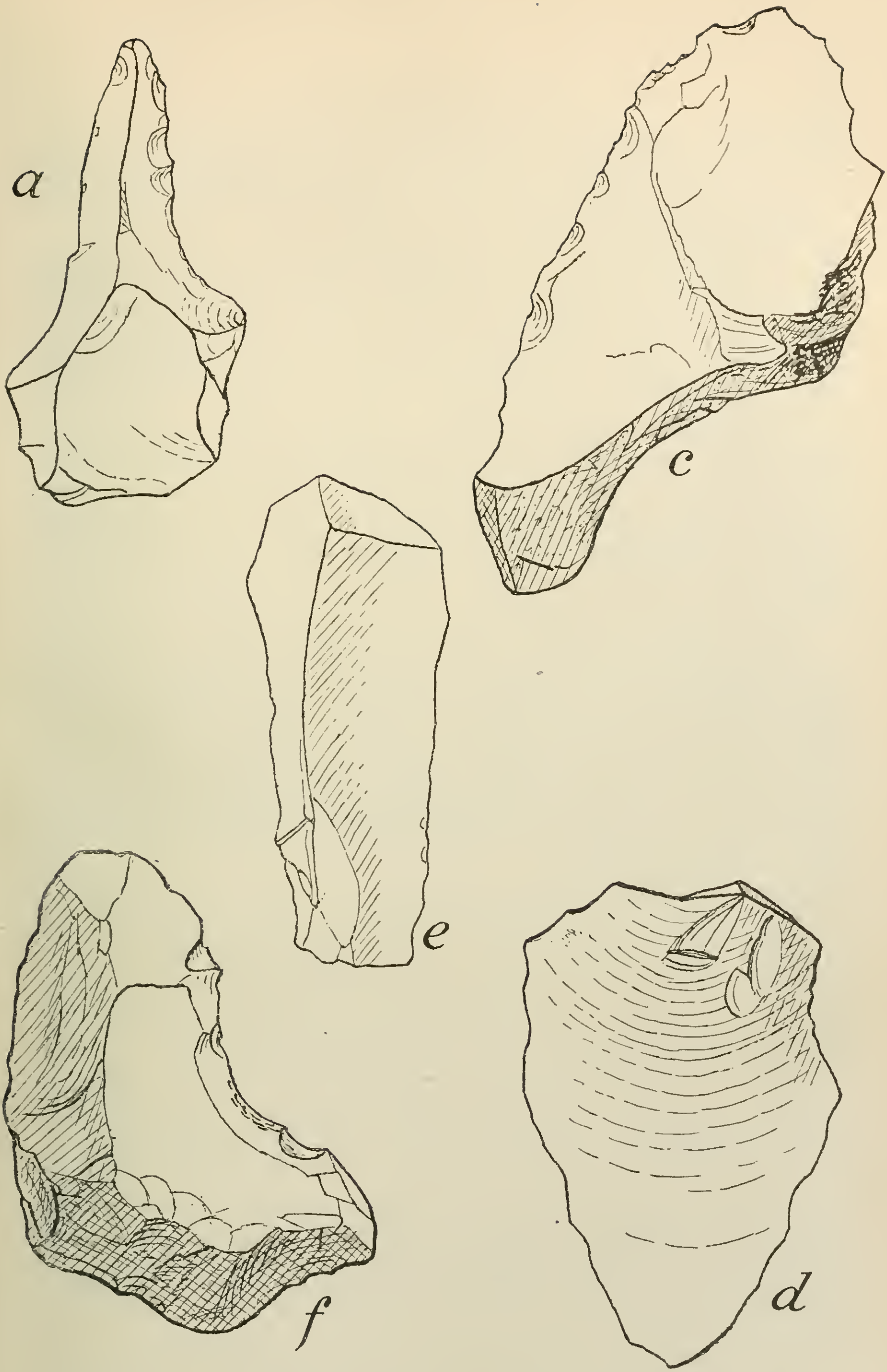


Fig. 3. Eolithen des Rutot'schen Flénusien aus der Gegend Mons (Belgien); a Bohrer, c Schaber, d Abschlag mit Schlagzwiebel, Schlagnarben usw., e Klinge, f Hohlschaber. Sammlung des Verfassers. Man vergleiche a mit Fig. 2a, c mit Fig. 1c, d mit Fig. 1d, f mit Fig. 2f, e mit Fig. 2e.

schleuderter Stein eine Silexknolle trifft, das ist letzterer ganz einerlei. Ich erinnere an die Rutot'schen Eolithen von Boncelles, die von Verworn, Steinmann u. a. trotz des Vorhandenseins der geforderten Merkmale nicht anerkannt werden.

Viel genannt sind in der letzten Zeit die Funde von Aurillac im Cantal, wo in obermiozänen bzw. unterpliozänen fluviatilen Sand- und Geröllmassen Feuersteine sich finden, die als Eolithen angesprochen werden und selbst Forscher von ihrer Manufaktnatur überzeugt haben, die lange Gegner der „Eolithentheorie“ waren[3]).

In der Tat, wer diese Stücke selbst gesehen und in der Hand gehabt hat, muß zugeben, daß eine ganze Reihe von ihnen von den sog. atypischen Werkzeugen des echten Paläolithikums nicht zu unterscheiden ist und daß man ihnen daher die absichtliche Herstellung durch ein intelligentes Wesen ebensowenig abzusprechen geneigt sein kann wie jenen, die mit Stücken von typischer Formgebung zusammenliegen.

Die Stücke von Aurillac stellen zum Teil schöne „Abschläge“ mit Schlagfläche, Schlagbeule, Schlagnarbe, Wellenringen usw. dar, sie tragen oft auf der Rückseite noch die Negative von zwei bis mehreren anderen Abschlägen und sind an einer oder zwei Kanten mit zahlreichen, parallel nebeneinander verlaufenden, einseitig gerichteten kleinen Marken (Gebrauchsmarken) versehen. Wir finden hier Stücke, die man als Gradschaber, Hohlschaber, Spitzschaber usw. bezeichnen kann.

Und dennoch, die angegebenen Gründe lassen uns auch hier im Cantal die Bestätigung der Artefaktnatur seiner Eolithen durch Auffinden auch anderer Spuren eines menschenähnlichen Wesens fordern. Als solche kommen in Betracht: aufgeschlagene oder angebrannte Knochen von Beutetieren, Brandlager und ähnliches, Skelettreste des Menschen oder Menschheitsvorläufers. Vor allem ist auch auf die Art der Lagerungsverhältnisse ein viel größeres Gewicht zu legen wie bisher. Man hat sich bei der Beurteilung der Manufaktnatur vermeintlicher Eolithen die Frage vorzulegen, ob die Lagerungsverhältnisse vielleicht derartige sind, daß die gefundenen Steine und Gesteinsscherben nur durch den Menschen und nicht durch natürliche Kräfte an den Fundort gelangt sein können. Dies würde der Fall sein bei Lagerung in reinem Höhlenlehm, in Quelltuffen, im Löß usw., kurzum in einer Masse, die feinkörnig ist und von Natur aus jeglicher Gerölle und Gesteine entbehrt. Für die bekannten tertiären Eolithenfundplätze trifft diese Voraussetzung in keinem Falle zu.

---

[3]) M. Verworn: a. a. O. Derselbe: Archäolithische und paläolithische Reisestudien. Zeitschr. f. Ethnologie 1906. S. 611 ff. G. Steinmann: Die Eiszeit und der vorgeschichtliche Mensch. Leipzig 1910. S. 82 ff.

Es sei dies an der Gegenüberstellung zweier belgischer Eolithenfundplätze näher erörtert. Ein besonderes Interesse haben die Eolithen aus dem Oberoligozän von Boncelles bei Lüttich erweckt, die die von Rutot sog. Fagnien-Kultur repräsentieren (Fig. 2). Sie sind die ältesten Eolithen, die die Urgeschichte des Menschen bis tief in die Tertiärzeit hineinreichen lassen würden, falls wir sie als echt anerkennen. „Nun läßt sich keineswegs leugnen, daß manche der dort gefundenen Feuersteinsplitter den zweifellosen Feuersteinwerkzeugen aus jüngerer Zeit außerordentlich ähnlich sehen. Ja, man kann sogar eine ganze Reihe verschiedenartiger Werkzeugtypen unterscheiden, die zu verschiedenen Verrichtungen hätten dienen können. Dennoch führt die Würdigung der geologischen Verhältnisse jener Örtlichkeit zu der Überzeugung, daß hier nicht Werkzeuge, sondern Naturprodukte vorliegen, nämlich Feuersteinsplitter, die im Getriebe der Meeresbrandung zertrümmert sind und sich aneinander abgenutzt haben. Sie sind auch weder künstlich verschleppt noch zusammengetragen, sondern liegen in der verschiedensten Größe und Form mit Kieseln und Sand gemischt auf einer ungestörten natürlichen Lagerstätte. Es kann dabei nicht Wunder nehmen, daß man unter Splittern der verschiedensten Form und Größe auch solche findet, die zufällig große Ähnlichkeit mit einfachen Werkzeugen besitzen, solche, die nur an bestimmten Stellen und nach einer Seite hin abgekantet sind und die zugleich eine mehr oder weniger handliche Größe und Form aufweisen. Aber wie wollte man wahrscheinlich machen, daß der primitive Mensch im Bereiche einer Meeresbrandung, die schwere Blöcke rollen und abkanten konnte, sich seine Werkzeuge nicht nur gesucht, sondern sie auch gehandhabt haben sollte?“

Mit diesen Ausführungen, die ich nur unterstreichen kann, gibt Steinmann[1]) zu, daß ganz typische Eolithenformen auf natürliche Weise entstehen können. Damit ist es selbstverständlich auch an anderen Stellen unmöglich, Eolithen an sich als Kunstprodukte zu erkennen.

Die „Eolithen“ von Boncelles befinden sich in einem typischen Brandungskonglomerat, das aus Feuersteinen bestehend den abradierten Schichtenköpfen des Paläozoikums aufliegt und von einer mächtigen Folge fossilführender (oligozäner) Meeressande überlagert wird. Die Bedingungen zur Bildung „natürlicher Eolithen“, d. h. also von Pseudo-Eolithen waren hier ehedem genau so gegeben, wie heute etwa an unserer Ostseeküste, wo im Bereiche der Baltischen Kreide ebenfalls Feuersteine in der Brandungszone der Wellenwirkung reichlich zur Verfügung stehen (Fig. 1).

---

[1]) a. a. O. S. 81 ff.

Diesem geologisch ältesten Eolith-Vorkommen Belgiens steht das jüngste, das die Kultur des Rutot'schen Flénusien repräsentiert, in vieler Beziehung scharf gegenüber. In der Gegend von Mons, bei Flénu, Spiennes u. a. O., findet man auf den Feldern stellenweise in großer Zahl Feuersteinabschläge und -scherben, die zum Teil die Form von rohen Spitzen, Pickeln, Kratzern usw. aufweisen und Bearbeitungs- oder Gebrauchsspuren an dem einen oder anderen Rande zu verraten scheinen (Fig. 3). Sie sind von einer grauen Patina bedeckt und durch zahlreiche Rostflecken bzw. -streifen ausgezeichnet. Letztere sind offenbar im Laufe der Zeit durch die Eisenteile landwirtschaftlicher Geräte an den Steinen hervorgerufen worden. Es handelt sich also um Oberflächenfunde. Aber dennoch sind die Lagerungsverhältnisse derart, daß man das Vorkommen dieser Flintabschläge ohne menschliches Zutun schwerlich erklären kann. Die ganze Gegend ist von einer viele Meter mächtigen Lage von Löß bedeckt. Dieser ist ganz feinkörnig und an sich frei von Steinen und Geröllen. Infolge der marinen flandrischen Transgression haben die Wasserläufe ein so geringes Gefälle, daß die Bäche nicht vermocht haben, die Lößdecke durch Erosion bis auf den steinigen Untergrund zu durchschneiden. Also nur durch Zutun einer menschlichen Bevölkerung können die großen Mengen von Feuersteinen auf die Oberfläche des Lößes gelangt sein.

Hier führt also die Würdigung der geologischen Verhältnisse zu der unabweisbaren Folgerung, daß die Feuersteinscherben des Flénusien wirklich durch Menschenhand gegangen sind. Wie weit die Form der Stücke eine gewollte, die Absplitterungsnarben an den Randkanten Bearbeitungs- oder Abnutzungsspuren oder zufällige Erscheinungen sind, ist dabei im einzelnen oft schwer zu entscheiden. Ja, man wird auch die nachträglich, in historischer Zeit (bei der oberflächlichen Lage), vorgekommenen Einwirkungen nicht immer leicht und mit Bestimmtheit eliminieren können. Daß solche auch in Betracht kommen, erkennt man, wenn sie genügend jugendlichen Alters sind, daran, daß sie die patinierte Rinde durchbrochen haben. Solche Stücke geben wiederum prächtige Beweise dafür ab, daß „retuschierte" Kanten, Hohlkerben usw. auch ohne irgend welche Absicht durch zufällige Einwirkungen entstehen können.

Forrer hat meines Wissens zuerst darauf hingewiesen[5]), daß bestimmte Stücke des Flènusien von besserer Formgebung in den Formenkreis des Mesolithikums (Campignyien, Kjökkenmöddinger-Kultur) gehören. Und man kennt denn auch heute eine ganze Reihe guter Pickel, Gratbeile und vor allem typische „Spalter“ (Fig. 4), die die Zugehörigkeit des Rutot'schen Flénusien zum Campignyien außer Zweifel stellen. Hiermit stimmen die geologischen Lagerungsverhältnisse überein. Die Silexanhäufungen (Abschlagplätze) befinden sich im Hangenden des jüngsten Diluviums (jüngerer Löß) der Gegend[6]). Damit scheidet dieser interessante Fundpunkt als Beweis für die Existenz des tertiären Menschen natürlich aus. Aber er ist bedeutungsvoll, indem er uns zeigt, welche Forderungen in bezug auf die geologische Situation wir zumal an die „Eolith“-Fundplätze in tertiärem Schichtenverband stellen müssen.

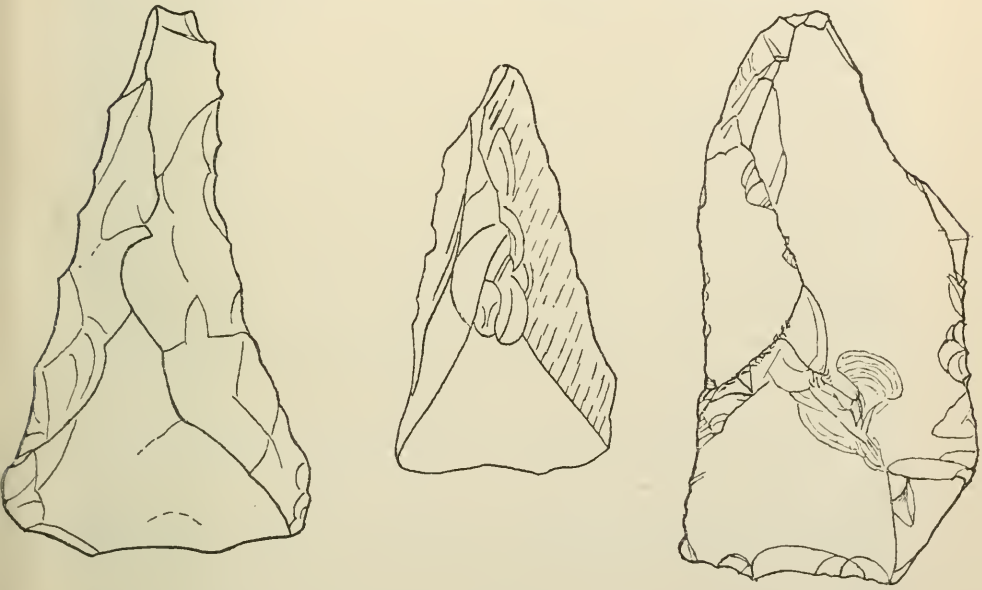


Fig. 4. Campignyien-Spalter (Beile). aus dem Rutot'schen Flénusien bei Mons; rechts sehr roh und möglicherweise Zufallsprodukt, in der Mitte sorgfältiger, links sehr fein gearbeitet (Museum Brüssel).

---

[5]) Forrer: Urgeschichte des Europäers. S. 129.

[6]) An dieser Stelle sei auch auf die in gleichen Lagerungsverhältnissen befindliche flénusienartige Quarzit-Industrie bei Allrath am Niederrhein aufmerksam gemacht (siehe P. G. Krause und E. Krause in Zeitschr. f. Ethnologie 1910. S. 586ff.).

Es ist wohl nicht zu bezweifeln, daß das im mittleren Diluvium mit formgewollten Werkzeugen beginnende Paläolithikum eine eolithische oder archäolithische Vorstufe gehabt hat. Sie aufzufinden ist Aufgabe der Eolithenforschung. Ihre systematische Arbeit hat am besten da anzusetzen, wo — chronologisch rückwärts schreitend — das Paläolithikum aufhört. Die von Rutot nach dieser Richtung hin mit unermüdlicher Ausdauer unternommenen Versuche[7]) entbehren noch einer genügend sicheren — mit geologisch-stratigraphischen Methoden gewonnenen — chronologischen Grundlage. So liegen nach Rutot die Werkzeuge seines ältesten diluvialen Eolithenhorizontes, des Reutelien, in der Terrasse von Salzinnes am Einfluß der Sambre in die Maas. Diese Terrasse erhebt sich 30—40 m über den Spiegel der Maas an einer Stelle, die etwa 200 km oberhalb Nimwegen liegt, wo die rezenten Alluvionen der Maas und des Rheines zusammenlaufen. Annähernd ebenso weit (etwa 175 km) oberhalb Nimwegen treffen wir am Rhein in gleicher Höhenlage (etwa 30—50 m) über dem Fluß auf die Steinmann'sche Mittelterrasse am Rodderberg. Letztere ist nach allem was wir heute über das Terrassendiluvium der deutschen Ströme wissen, in den Höhepunkt der letzten Eiszeit, d. h. in das Jungdiluvium zu verlegen. Es ist also danach außerordentlich unwahrscheinlich, daß das Rutot'sche Reutelien von Salzinnes dem ältesten Diluvium angehört.

Man ersieht daraus, daß die ganze Eolithenforschung noch auf sehr wenig gesichertem Boden sich bewegt. Für unsere Frage ist es wichtig, nochmals festzustellen, daß die Eolithen an sich nicht mit Sicherheit erkennen lassen, ob sie aus der kunstfertigen Hand eines intelligenten Lebewesens hervorgegangen, also Kunstprodukte sind, oder Kräften der anorganischen Natur ihr Dasein und ihre Form verdanken. Als Beweise für die Existenz des tertiären Menschen schalten sie damit aus. Wir haben uns daher den vermeintlichen

II. körperlichen Spuren des tertiären Menschen

zuzuwenden. Solche sind fast aus allen Erdteilen angegeben worden.

Auf die Reihe der „tertiären Menschenfunde“, die der Paläontologe Ameghino für Südamerika bekannt gemacht hat, braucht man heute wohl nicht mehr zurückzukommen. Ihre angebliche Natur als primitive Menschen sowohl wie ihr geologisches Alter sind heute durch eingehende Untersuchungen richtig gestellt worden[8]; und ein tertiärer Mensch ist ebensowenig in Südamerika nachgewiesen, wie in Nordamerika, wo seine Existenz durch die zusammenfassenden Untersuchungen von Hrdlička[9] als irrig dargetan worden ist. Auch der berühmte „tertiäre" *Calaveras*-Schädel aus Mexiko (Mittelamerika) ist als ein rezenter Indianerschädel erkannt worden[10]. Nur eines der Ameghino'schen Stücke, der berühmte **Atlas vom Monte Hermoso** glaubt auch Lehmann-Nitsche[11] noch als tertiären Menschen festhalten zu müssen. Er setzt „den tertiären Träger des Atlas von Monte Hermoso" ausdrücklich in Parallele zu dem von ihm als europäischen Tertiärmenschen bezeichneten *Homo heidelbergensis* (siehe weiter unten) und tauft ihn aus dem Ameghino'schen *Tetraprothomo* um in *Homo neogaeus.*

---

[7]) Das Rutot'sche Perindensystem der Eolithen ist auch in verschiedene deutsche Werke übergegangen. Vgl. z. B. W. Branca: Der Stand unserer Kenntnisse vom fossilen Menschen, Leipzig 1910, S. 4. M. Verworn: Die Anfänge der Kunst, Jena 1909, S. 6. H. Obermaier: Der Mensch der Vorzeit, Berlin usw. 1911/12, S. 401.

Dieser Atlas soll der unteren Pampasformation angehören, wenngleich von anderer Seite auch die Fundumstände als unsicher bezeichnet werden[12]. Die Ansichten über das Alter des untersten Lößes (Pampasformation) in Südamerika gehen sehr auseinander. Nach Lehmann-Nitsche „ist der untere Löß mindestens als pliozän anzusprechen". Auch Steinmann[13] scheint geneigt zu sein, ihm ein jungpliozänes Alter zuzusprechen.

Immerhin ist die Altersfrage des untersten Lößes (Untere Pampasformation) keineswegs befriedigend und sicher gelöst, und Lehmann-Nitsche gesteht selbst die Schwierigkeit zu, auf die wir hier treffen (a. a. O. S. 660). Es ist daher für ihn wichtig, an dem Atlas selbst anatomische Merkmale festzustellen, die auf eine primitive (vormenschliche) Stellung desselben hinweisen sollen. Er stellte an diesem „tertiären Knochen“ Charaktere fest, „welche sich niemals beim rezenten finden; seine Gesamtform ist klein und plump; der hintere Bogen ist außerordentlich dick, und seine äußere Oberfläche erhebt sich als rechtwinkliger First genau in der longitudinalen Mittellinie; die Form der oberen Gelenkfacetten ist unregelmäßig eiförmig und eher kurz und breit; ihre longitudinale Achse divergiert sehr wenig nach hinten; die unteren Gelenkfacetten sind im Verhältnis zum Gesamtwirbel groß. Selten finden sich unter dem rezenten Vergleichsmaterial folgende Charaktere, wie sie der Monte Hermoso-Atlas aufweist: der innere Rand der oberen Gelenkfacetten tritt sehr wenig über den inneren Rand der unteren Gelenkfacetten vor; die hintere Wurzel der Apophysis transversa ist bedeutend stärker als die vordere“.

---

[8] Vgl. G. Schwalbe: Studien zur Morphologie der südamerikanischen Primatenformen. Zeitschr. f. Morphologie und Anthropologie, Bd. XIII. S. 209 ff.

Steinmann: Das Diluvium in Südamerika. Zeitschr. d. D. Geolog. Ges. 1906 Mon. Ber. S. 215 ff.

Hrdlička: The American Journal of Science, 1912, XXXIV, S. 543 ff.

[9] A. Hrdlička: Skeletal. remains suggesting or attributed to early men in North America. Smithson. Institution, Bureau of Amer. Ethnologie, 33. Washington 1907.

[10] Branca a. a. O. (Anmerkung[7]) S. 41.

[11] R. Lehmann-Nitsche: Nouvelles recherches sur la Formation pampéenne et l'homme fossile de la République Argentine. Revista del Museo de la Plata. 1907. Tome XIV. S. 143 ff.

Ders.: *Homo sapiens* und *Homo neogaeus* aus der argentinischen Pampasformation. Naturw. Wochenschrift 1909. S. 657 ff.

Die Arbeit von Urquiza (Nuevas investigac. s. el Atlas de Monte Hermoso. La Plata 1912) ist mir nicht zugänglich gewesen.

[12] W. Branca: Der Stand unserer Kenntnisse vom fossilen Menschen. S. 33/34. Th. Arldt: Die Stammesgeschichte der Primaten. Fortschritte der Rassenkunde, Heft 1, Berlin 1915, S. 31.

[13] Steinmann, a. a. O.

Die absolute Kleinheit des Wirbels will natürlich wenig besagen, da wir sowohl innerhalb der lebenden wie der prähistorischen Menschheit zahlreiche kleine bzw. Zwergrassen kennen. Aber auch betreffs der anderen Charaktere hat Hrdlička gezeigt[14]), daß sie in die Variationsbreite des *Homo sapiens* fallen. Besonderes Gewicht legt Lehmann-Nitsche auf die geringe Divergenz (nach hinten) der Längsachse der oberen Gelenkfacetten, worin er ein deutlich primitives Merkmal erblickt. Denn er sagt weiter:

„Die Zahl der abweichenden Charaktere bei einem kleinen Knochen von verhältnismäßig sekundärer Wichtigkeit ist also bedeutend und einige darunter sprechen für geringe Gehirnentwicklung. Man kann sich die Sache so vorstellen, daß die ursprünglich dicht beieinanderstehenden und ziemlich parallel verlaufenden Hinterhauptskondylen und damit die dazu passenden oberen Gelenkfacetten des Atlas (Charaktere, wie sie sich eben beim Atlas von Monte Hermoso finden) bei zunehmender Hirnentwicklung erstens weiter auseinander gedrängt wurden und zweitens nach hinten zu stärker divergieren mußten, da sie ja vorne (entsprechend der blasenartigen Hirnzunahme) gewissermaßen klammerartig zusammengehalten wurden.“

Diese hier von Lehmann-Nitsche dargelegte Voraussetzung oder Vorstellung läßt sich durch Tatsachen der vergleichenden Anatomie — wie die folgenden Zahlen dartun — nicht belegen. Der Hinterhauptskondylenwinkel — d. h. der Winkel, den die longitudinalen Achsen der Hinterhauptskondylen miteinander einschließen — erweist sich vielmehr als unabhängig von der Form und Ausdehnung des Gehirnes und der Gehirnkapsel. Das geht vor allem aus der großen Variationsbreite innerhalb ein und derselben Art hervor. Beim rezenten Menschen schwankt nach meinen Messungen der Winkel zwischen 8,5 und 74°, beim Orang-Utan zwischen 0 (oder gar einem Divergieren nach der entgegengesetzten Richtung, vgl. den von Lehmann-Nitsche abgebildeten Orang-Utan-Atlas) und 62,3°. Der große, gerundete Schädel eines Orang-Utan kann einen geringeren Winkel aufweisen, als der kleine, stark nach hinten verlängerte eines Krallenäffchens (*Hapale* mit 51°), bei dem man nach Lehmann-Nitsche ziemlich parallele Hinterhauptskondylen erwarten sollte. Wenn auch der betreffende Winkel beim Neandertaler von La Chapelle aux Saints sich mit 36° kleiner erweist, als bei einem neolithischen (69°) und einem rezenten Europäer (74°), so zeigt doch wieder ein rezenter Australier, mit nur 26°, einen noch kleineren Winkel. Er ist auch kleiner wie der des *Tetraprothomo* bzw. *Homo neogaeus* (Atlas von Monte Hermoso) mit 32°. Noch kleinere Winkel können, wie Hřdlička zeigt, nordamerikanische Indianer aufweisen (bis weniger als 10°). Primitive (amerikanische) Affen (*Hapale* mit 51° und Cebus mit 60°) wie auch Halbaffen (Lemur rufiventris mit 60°) zeigen größere Winkel als der Neandertaler und im Mittel der Orang-Utan. Letzterer wird auch von dem Menschenaffen mit kleinstem Gehirn, dem Gibbon (62°) wie auch von dem Schimpanse (66°) übertroffen in der Größe des Kondylenwinkels. Die folgende Reihe, deren Glieder nach der Größe des Hinterhauptskondylenwinkels geordnet sind, läßt keinerlei phylogenetische Beziehungen erkennen. Die verschiedenen Menschenrassen und die Vertreter der verschiedenen Affengruppen sind bunt darin verteilt. Und es ist kaum mehr als ein Zufall, daß die Reihe mit einer Menschenform beginnt und zu einem platyrrhinen — also relativ primitiven — Affen als Gipfelpunkt ansteigt:

---

[14]) The American Journal of Science, 1912, XXXIV, S. 543 ff. Vlg. auch Th.-A.: Der Urmensch in Südamerika. Die Naturwissenschaften. 2. Jahrg. 1914. S. 947/48.

10° (und weniger)	Indianer
26°	Australier
32°	Tetraprothomo (Atlas v. Mte. Hermoso)
36°	Neandertaler
45°	Orang-Utan
51°	Hapale (Krallenäffchen)
53°	Kalmücke
55°	Homo aurignacensis
56°	Chinese
60°	Cebus (Kapuzineraffe)

60°	Lemur (Halbaffe)
62°	Orang-Utan
62°	Gibbon
66°	Schimpanse
69°	Neolith. Schweizer
69°	Indianer
69°	Mandrill
70°	Meerkatze
74°	Europäer
84°	Semnopithecus (Schlankaffe)
88°	Macacus (Makak)
92°	Mycetes (Brüllaffe)

Also auch an dem von Lehmann-Nitsche noch verteidigten „tertiären“ Menschen Südamerikas[15]), *Tetraprothomo* oder *Homo neogaeus*, ist alles unsicher und unbewiesen. Seine angebliche Inferiorität läßt sich durch vergleichend anatomische Untersuchungen nicht stützen. Das tertiäre Alter der Fundschicht ist nicht zu beweisen und sogar seine Herkunft aus dieser Fundschicht wird noch angezweifelt.

Gehen wir über zu Australien. Hier haben viel von sich reden gemacht, die angeblich menschlichen **Fußspuren von Warnambool** in Victoria, über die Archibald, Gregory, Branca u. a. zusammenfassend berichtet haben[16]). Die Spuren wurden von Archibald schon 1873 entdeckt; und später fand man ähnliche auch in anderen Gegenden Australiens. Eine genauere Untersuchung scheint sich aber auf die Fußspuren von Warnambool beschränkt zu haben. Diese fanden sich, auf einem Foraminiferensandsteine in einer jetzigen Tiefe von 18 m. Archibald gibt folgendes Profil von oben nach unten:

Waldboden,
Ton,
Vulkanisches Gestein,
Kalkstein, zu oberst mit Meereskonchylien,
Kalkhaltiger Sandstein mit Fußspuren von Mensch, Emu, Dingo, Känguruh. Bei Tower Hill in 60 Fuß Tiefe ein Dingoskelett.

---

[15]) Branca (a. a. O. S. 42) nennt ihn den unwahrscheinlichsten aller Tertiärmenschen

[16]) Archibald, in Science of Man, Sydney 1898, 1, Nr. 2, S. 40.

Gregory: The Antiquity of Man in Victoria. Proceedings of the Royal Society of Victoria. Vol. XVII (New Series) Part I. Melbourne 1904, S. 130—133.

Branca: Fragliche Reste und Fußfährten des tertiären Menschen. Monatsberichte der Deutschen Geolog. Ges. 1904, briefl. Mitt., Nr. 7, S. 114 ff.

Derselbe: Die fraglichen fossilen menschlichen Fußspuren im Sandsteine von Warnambool, Victoria, und andere angebliche Fußspuren des fossilen Menschen in Australien. Zeitschr. f. Ethnologie, 1905, S. 162 ff.

Über das Alter dieser „Strandbildung“ mit den Fußabdrücken gehen die Ansichten sehr auseinander, und die Angaben schwanken zwischen Miozän und Pleistozän. Irgend welche triftigen Beweise für das eine oder andere Alter werden jedoch nicht angeführt. Die große Mächtigkeit (21 m) des Sandsteines selbst, in dessen unteren Schichten die fraglichen Spuren sich fanden, seine Überlagerung durch den Kalkstein, der wieder durch ein vulkanisches Gestein usw. bedeckt wurde, setzen allerdings längere geologische Zeiträume voraus, die verstrichen sind seit Entstehung der Fußspuren. Es kommt noch hinzu, daß die angedeuteten Vorgänge mehrfache Schwankungen des Meeresspiegels erheischen, daß die Sandsteinbänke schließlich gehoben und aufgerichtet und die Schichtköpfe durch Decudation abgetragen und verebnet sind. Von der neu gebildeten Oberfläche hat dann[17] die Verwitterung tief in das Gestein eingegriffen in Form von sog. geologischen Orgeln. Das alles hat sicher eine nicht unbedeutende Zeit erfordert und läßt die fraglichen Fußspuren nicht ganz jung erscheinen. Irgend einen Anhalt dafür, welches ihr genaues Alter ist und ob dieses bis in das Tertiär zurückgeht, ist aber bis jetzt nicht beigebracht worden.

Ebenso unsicher und widerspruchsvoll ist auch die Natur der Fährten an sich. Eine Einigung darüber, ob es sich wirklich um menschliche Spuren handelt, ist bis jetzt nicht erreicht worden. Sie sind zweifellos menschlichen Fußabdrücken ähnlich. Doch sind sie auffallend schmal und die Zehen nicht zu unterscheiden. Über beide Schwierigkeiten käme man vielleicht hinweg mit der Annahme, daß es sich um einen kleinen bzw. jungen Menschen handelt, dessen Füße in der im feuchten Boden gebildeten Spur ein wenig geglitten sind. Es würde dadurch die Spur verlängert und die Einzelheiten der Zehenabdrücke zerstört sein können. Doch sind das immer nur Möglichkeiten, die nicht bewiesen werden können. Klaatsch (a. a. O.) wie Basedow[18] bemerken übrigens, daß die Schmalheit der Fußspur mit der Fußbildung der jetzigen Australier übereinstimme. Eine deutliche Ausbildung der Zehenform ist in dem lockeren, porösen Sandsteine überhaupt kaum zu erwarten. Entgegen der Ansicht Noetlings[19], daß es sich bei den vermeintlichen Menschen-Spuren um den Abdruck der Hinterfüße eines Känguruhs handeln möchte und damit „der fossile Australier von Warnambool endgültig abgetan“ sein dürfte, hebt Basedow hervor, daß an den Spuren der Abdruck der Lateralzehe des Känguruhs fehle ebenso wie die Spur des kolossalen Stützenschwanzes, nach dessen Entfernung erst das Gesäß mit dem Boden in Berührung kommen könne.

---

[17] Wie eine von KLAATSCH mitgebrachte photographische Aufnahme (vgl. Zeitschr. f. Ethnologie 1906, S. 778) zu zeigen scheint.

[18] Kritische Bemerkungen zu Dr. NOETLINGS Erklärungsversuch der Warnambool-Spuren. Ztschr. f. Ethnologie 1917, S. 70ff.

[19] Der Abdruck der Hinterfüße des rezenten Känguruhs. Centralbl. f. Min. ect. 1908, S. 725/28.

Ziemlich schwerwiegend scheint mir der Umstand zu sein, daß (nach Archibald) in demselben Sandsteine nicht nur die Fußfährten, sondern ein Skelett des Dingo — der doch wohl nur als Gefährte und mit Hilfe des Menschen nach Australien gelangt sein kann — gefunden wurden.

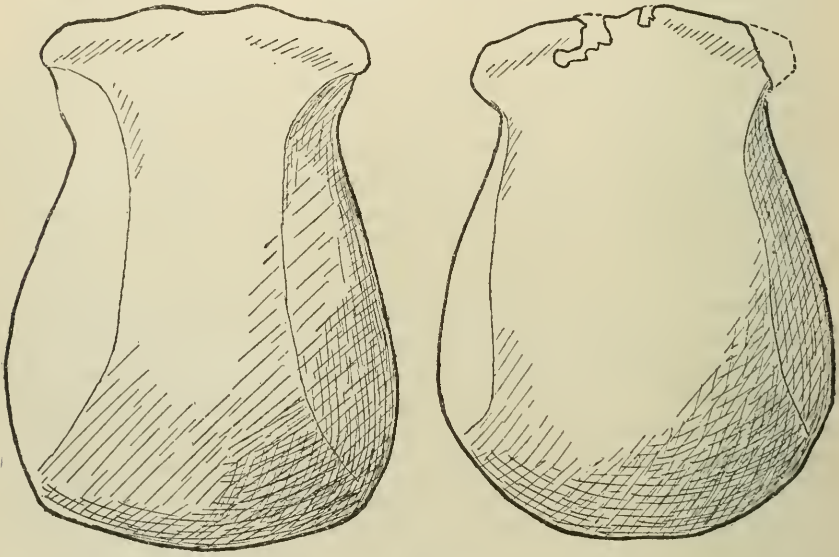


Fig. 5. Schädeldach von *Pithecanthropus erectus* rechts (auf etwa $^2/_5$ verkleinert) und von *Hylobates syndactylus,* links (auf $^4/_5$ verkleinert). Beide von oben gesehen.

Es ist also auch hier wieder die menschliche Natur der aufgefundenen Körperspuren sowohl wie auch das tertiäre Alter der einschließenden Schichten unsicher, unbewiesen und arg umstritten.

Dasselbe gilt auch (siehe die angeführte Literatur) für die sonst angegebenen Spuren des fossilen (bzw. tertiären) Menschen in Australien.

Man hat auch die Frage aufgeworfen[20]), ob die Fußspuren von Warnambool nicht vielleicht dem berühmten ***Pithecanthropus*** von Trinil auf Java zugehören möchten. Dieses hochinteressante Fossil ist bekanntlich von seinem Entdecker Dubois in das Tertiär gestellt und von verschiedenen Forschern als wirklicher Mensch[21]) angesprochen worden. Es ist also unsere weitere Aufgabe, auch diesen Fund auf seine Natur als Tertiärmensch durch kritische Prüfung seines geologischen Alters sowohl wie seiner körperlichen Beschaffenheit (als Mensch) zu untersuchen.

Gelingt es schon innerhalb Mitteleuropas nicht, die ältesten Diluvialablagerungen von den jüngsten tertiären mit Sicherheit zu trennen und im einzelnen chronologisch einzuordnen, so wachsen — wie wir schon bei Südamerika sahen — die Schwierigkeiten ins ungeheuere, wenn es sich darum handelt, das Alter eines exotischen Fundpunktes vergleichsweise festzulegen. Es fehlen hier alle örtlichen und klimatischen Beziehungen — und damit auch jeder unmittelbare Vergleichsmaßstab für die Floren und Faunen — die irgendwo im chronologischen System eine sichere Anknüpfung

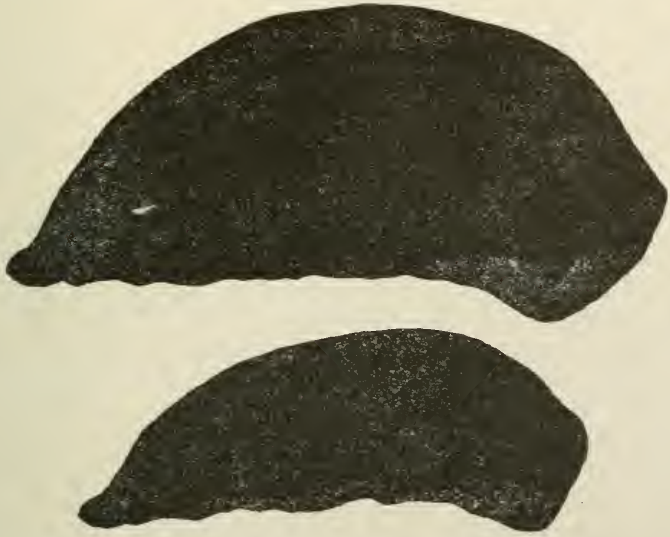


Fig. 6. Profilansicht des Schädeldaches von *Pithecanthropus erectus*, oben (etwa $^{1}/_{2}$ natürliche Größe) und des *Hylobates leuciscus*, unten (etwa $^{5}/_{6}$ natürliche Größe).

---

[20]) Branca a. a. O.

[21]) Von anderen freilich als hochstehender Affe und von einer dritten Partei endlich als Zwischenform zwischen Mensch und Affe.

ermöglichen könnten. Man darf daher mit Recht erstaunt sein, wenn es in populären wie wissenschaftlichen Werken über den *Pithecanthropus erectus* Dubois heute fast allgemein heißt, daß er keine Vorläuferform des Menschen darstellen könne, weil er geologisch nicht älter als der (paläolithische) Mensch sei[22].

Gerade dieses menschenähnliche Fossil von Trinil auf Java hat uns so eklatant gezeigt, wie unsicher und schwankend die Beurteilung des geologischen Alters, ausschließlich nach dem Charakter der Fossilbeigaben ist. Dubois[23]) war, wie schon gesagt, auf Grund der Säugetierfauna der Fundschicht zu einem tertiären (pliozänen) Alter gelangt. Derselben Ansicht neigt auch Stremme[24]) zu auf Grund der Aufsammlungen der Selenka-Trinil-Expedition. Von 27 gut bestimmbaren Säugetierarten der Trinil-Schichten ist nach ihm nicht eine mit einer heutigen identisch. J. Schuster[25]) dagegen fand unter den zahlreichen Pflanzenresten ausschließlich lebende Arten und taxiert das Alter der Schichten auf „altdiluvial". Dasselbe tut Martin auf Grund der Gastropodenfauna, von deren Arten nur etwa 12 % nicht lebend bekannt sind.

„Die nach Schusters Untersuchungen völlige Übereinstimmung der fossilen Flora der Trinil-Schichten mit der Jetztwelt steht in diametralem Gegensatz zu dem auffälligen Unterschied der fossilen Säugetierfauna, die nach Dubois und Stremme mit allen ihren Arten von der heutigen abweicht" sagt Blanckenhorn in seiner Zusammenfassung über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Selenka-Trinil-Expedition[26]) und bezeichnet diese bemerkenswerte Tatsache als eins der interessantesten Ergebnisse der Selenka-Trinil-Expedition. „So begreift man auch die verschiedenen Auffassungen bezüglich des Alters der Schichten bei solchen Autoren, die sich einseitig auf die eine oder andere Gruppe von Organismen stützen zu dürfen glauben."

Blanckenhorn selbst möchte, von großen Gesichtspunkten ausgehend und die Resultate der einzelnen Spezialforscher gleicherweise berücksichtigend, den *Pithecanthropus* etwa in die erste, die Günz-Mindel-Interglazialzeit, versetzen. Er wäre dann „immer noch um eine ganze Eiszeit . . . älter als der älteste bis jetzt bekannte Skelettrest des eiszeitlichen Menschen, der *Homo Heidelbergensis* Schöt.“

---

[22]) Vgl. u. a. W. Leche: Der Mensch. Jena 1911. S. 360. R. Forrer, Urgeschichte des Europäers. Stuttgart 1908. S. 6 und 38. E. Kayser: Lehrbuch der Geologie. II, 1913 (5. Aufl.), S. 753.

[23]) E. Dubois: Das geologische Alter der Kendeng- oder Trinil-Fauna. Tijdschr. von h. Kon. Nedrl. Aardrijksk. Genootsch. (2) 25. 1908. S. 1235—1270.

[24]) H. Stremme: Die Säugetierfauna der *Pithecanthropus*-Schichten. Zentralbl. f. Min. usw. 1911. S. 54 ff.

[25]) J. Schuster: Ein Beitrag zur *Pithecanthropus*-Frage. (Die paläobotanischen Ergebnisse der Selenka'schen Trinil-Expoditionen.) Sitzungsberichte der Königl. Bayer. Akad. d. Wiss. Math.-physik. Kl. 1909. 17. Abhandlung. München 1910.

[26]) Die *Pithecanthropus*-Schichten auf Java. Leipzig 1911. S. 258 ff.

Die *Pithecanthropus*-Schichten stellen einen mächtigen Komplex von Süßwasserschichten (wesentlich aus vulkanischem Material bestehend) dar über fossilreichen, marinen Ablagerungen, denen fast übereinstimmend von allen Forschern ein pliozänes Alter zugeschrieben wird. Blanckenhorn fand nun im ägyptischen Niltale ganz ähnliche Verhältnisse, indem auch hier eine marine Pliozänformation von 50—70 m fluviatilem Schotter, Mergel usw. mit Konchylien, die zum Teil ausgestorben sind und zum Teil noch leben, überlagert wird. Dieser ganze obere Komplex entspricht (nach Blanckenhorns langjährigen eingehenden Untersuchungen) einer „großen Pluvialperiode, der später zur Zeit des mittleren Diluviums oder der (vorletzten) Riß-Eiszeit noch einmal eine schwache Regenperiode, ein kleines Pluvial folgte.“

„Auf Java spricht alles dafür, daß der Kendeng-Schichten- oder Trinil-Schichtenkomplex ebenfalls das eigentliche große (nicht mehr das kleine mitteldiluviale) Pluvial vertritt. Innerhalb dieses Komplexes liegt aber die knochenführende *Pithecanthropus*-Schicht nicht so sehr weit von der Basis desselben über dem marinen echten Pliozän, d. h. etwa in der Mitte oder besser noch in der unteren Hälfte. Wenn nun die vulkanischen Trinilschichten das ganze große Pluvial, d. h. die zwei ersten Eiszeiten vertreten und sich auf diese ganze Zeit relativ gleichmäßig verteilen, dann müßte meiner Meinung nach die *Pithecanthropus*-Schicht noch zeitlich deren ersten Hälfte oder Mitte, d. h. der ersten oder Günz-Eiszeit oder dem dieser folgenden Interglazial isochron sein.“ Pohlig (Selenka-Trinilwerk) ist der Meinung, daß die Trinilschichten nach ihrer Säugetierfauna sich am besten mit dem Norfolkium oder ältesten Interglazial vergleichen lassen, was sich mit der Blanckennorn'schen Auffassung ziemlich decken würde. Desgleichen gelangt J. Elbebt[27]) zu einem ähnlichen Resultat. Er unterscheidet auf Java ein Jung-, Mittel- und unteres Diluvium. Zu letzterem zählt die *Pithecanthropus*-Schicht; in das Mitteldiluvium fällt seine Hochterrasse, während seine Niederterrasse das Jungdiluvium repräsentiert.

---

[27]) J. Elbert: Dubois Altersbestimmung der Kendengschichten. Zentralbl. f. Min. usw. 1909. S. 513ff. Derselbe: Über das Alter der Kendeng-Schichten mit *Pithecanthropus erectus* Dubois. Neues Jahrb. f. Min. Beilage-Bd. XXV. S. 648. Stuttgart 1908.

Die Altersbestimmung Blanckenhorns dürfte wohl als die der Wirklichkeit an nächsten kommende anzusehen sein und damit ein vorläufiges brauchbares Hilfsmittel für unsere Vorstellung abgeben. Wir müssen uns aber bewußt sein, daß sie den ganzen Umständen nach nur eine ungefähre sein kann und will und noch einer exakten stratigraphischen Grundlage entbehrt. Sie darf daher noch unter keinen Umständen als Beweisgrundlage für weitere Schlußfolgerungen verwendet werden. Noch viel weniger ist es andererseits aber gestattet, das kostbare Triniler Fossil dem berechtigten Interesse der Menschheitsforschung zu entziehen und in den Hintergrund zu stoßen, indem man behauptet, es sei erwiesenermaßen nicht älter als die diluvialen Vertreter des Genus *Homo* und müsse damit als Vorläuferform dieser ausscheiden. Ein solcher Nachweis ist nirgends erbracht und kann den Umständen nach auch gar nicht erbracht sein.

Was nun die systematische bzw. anatomische Stellung des *Pithecanthropus* angeht, so ist dieselbe zwar viel umstritten, aber dennoch recht klar. „Entscheidend bei den vielfachen und weitläufigen Diskussionen“, sagt Schlosser[28]), „ist jedenfalls das Eine, daß die Zoologen zum größten Teil die große Verschiedenheit des *Pithecanthropus* von den Anthropomorphen, die meisten Anthropologen aber die Verschiedenheit vom Menschen betonen. Die Wahrheit muß also schon a priori in der Mitte liegen.“ Weiter betont er, „daß das Schädeldach und der Oberschenkelknochen denen des Menschen ähnlicher sind als solche von Anthropomorphen, mit Ausnahme des Gibbon.“

Auch G. Schwalbe[29]), dem wir nach Dubois die eingehendste und sorgfältigste Untersuchung der *Pithecanthropus*-Skelettreste verdanken, teilt die Ansicht des Entdeckers und sagt: „In den wichtigsten Verhältnissen seiner Organisation, soweit sie aus Schädeldach und Oberschenkelknochen erschlossen werden kann, nimmt *Pithecanthropus* eine Zwischenstellung zwischen Mensch und Affen ein, worin ich nach reiflichster Erwägung aller Tatsachen mit Dubois übereinstimme[30]).“ Im gleichen Sinne sagt Leche[31]), daß der *Pithecanthropus* „von rein anatomischem Standpunkte aus betrachtet

---

[28]) M. Schlosser: Die neueste Literatur über die ausgestorbenen Anthropomorphen. Zool Anzeiger. 1900. S. 289 ff.

[29]) G. Schwalbe: Studien über *Pithecanthropus erectus* Dubois. Zeitschrift f. Morphologie u. Anthropologie Bd. I, 1899. S. 16 ff.

[30]) G. Schwalbe: Die Vorgeschichte des Menschen. Braunschweig 1904. S. 20.

[31]) W. Leche: Der Mensch. Jena 1911. S. 362.

— wenigstens was das Schädeldach betrifft — gerade eine solche Zwischenform zwischen Mensch und Affe verwirklicht, wie die theoretische Spekulation sie schon seit lange fertig konstruiert hatte.“

Die Figuren 5 und 6 mögen die nahen Formbeziehungen illustrieren, die die Calotte des *Pithecanthropus* mit der der *Hylobates*-Arten unter den Anthropomorphen aufweist. Die charakteristische birnförmige Kontur des Schädeldaches mit dem deutlich nach hinten verschobenen Kulminationspunkte (Calottenhöhe) zeichnet *Pithecanthropus* und Gibbon wie auch den Menschen, zumal die ältere diluviale Form desselben (*Homo neandertalensis*), aus. Die Groß-Anthropomorphen verhalten sich in dieser Beziehung wesentlich abweichend. Auch die Form des (mäßigen) Überaugenwulstes fällt beim Triniler Fossil ganz in die betreffende Form beim Gibbon hinein. Ebenso finden wir die starke Abplattung des hinteren Schädelteiles des *Pithecanthropus* bei Gibbonarten (sofern wir nur Schädel mit ähnlich tief liegenden Schläfenlinien zum Vergleich heranziehen) wieder. Alle diese und weitere *Hylobatiden*-Eigenschaften der *Pithecanthropus*-Calotte durch Profilkurven und Zahlen zu belegen, würde in diesem Zusammenhange zu weit führen und muß einer Spezialarbeit vorbehalten bleiben. Das Angegebene mag aber zur Genüge dartun, daß in dem *Pithecanthropus*, wenn nicht eine Zwischenform zwischen Affe und Mensch, so doch zum mindesten ein „durchaus affenähnlicher Mensch“, d. h. ein auf der niedrigsten Stufe der Hominiden stehendes Wesen vorliegt, das aller Wahrscheinlichkeit nach nicht älter als altdiluvial ist, einen wirklichen tertiären Menschen daher nicht mehr voraussetzen läßt!

Zu den europäischen Funden, die in diesem Zusammenhange behandelt werden müssen, gehört auch der sogenannte **Morgenrotmensch, *Eoanthropus,* von Piltdown** in Südengland, der gerade von deutscher Seite aus[32]) als erster tertiärer Menschenfund angesprochen worden ist. Diese Form wurde auf Grund von Resten konstruiert, die die englischen Forscher Woodward und Dawson[33]) entdeckt und näher untersucht haben. Es lagen vor vom Schädel

---

[32]) W. Freudenberg: *Eoanthropus Dawsoni.* Neues Jahrb. für Min. usw. 1915. Bd I. S. 416—420.

[33]) C. Dawson and A. S. Woodward: On the discovery of a palaeolithic human skull and mandible in a flintbearing gravel overlying the Wealden (Hastings bed) at Piltdown Fletching (Sussex). Quart. Journ. of the Geol. Soc. 69. 1913, 117—151. Dieselben: Supplementary note on the discovery of a pal. hum. skull and mandible at Piltdown (Sussex). With an appendix by G. E. Smith. Ebenda 70, Nr. 277. Part. 1, 82—92. A. S. Woodward: Note on the Piltdown man. Geol. Mag. N. S. Dec. V, 10, 433—434.

Bruchstücke vom Stirnbein, Scheitelbein, Hinterhauptbein und Schläfenbein, vorwiegend von der linken Kopfseite. Von der Stirn ist nur soviel vorhanden, daß man mit einiger Sicherheit auf das Fehlen ausgesprochener Überaugenwülste (wie sie der Neandertaltypus aufweist) schließen kann. Die Knochen des Schädels sind durch große Dicke ausgezeichnet. Wie das Stirnbein, das Schläfenbein, der Zitzenfortsatz des Schläfenbeins, so ist auch die Gelenkgrube für den Unterkiefer menschlich gestaltet. Auch die Nasenbeine, die einzigen erhaltenen Teile des Gesichtsschädels ähneln den menschlichen am meisten.

Im Gegensatz dazu weist der — getrennt von den Schädelteilen — mitgefundene rechte Unterkieferteil ganz andere Formverhältnisse auf. Es ist erhalten der aufsteigende Ast ohne den Gelenkhöcker und ein Teil des Kieferkörpers mit den beiden ersten Mahlzähnen.

Das Verbindungsstück (Symphyse) ist nur in seinem inneren, unteren Teile soweit erhalten, daß man deutlich erkennt, daß der Kiefer vorn löffelförmig gestaltet gewesen ist und sein Kinn tierisch und weit mehr fliehend als beim Heidelberger Kiefer (siehe unten) gewesen sein muß.

Der Kiefer ist also durchaus menschenaffenartig. Und gerade in dieser Vereinigung eines menschlichen Oberschädels mit einem äffischen Unterkiefer wollte man ein Bindeglied zwischen den Anthropomorphen und den echten Menschen, d. h. einen Vormenschen oder Frühmenschen erblicken.

Aber eine Kombination eben, nicht eine Zwischenform von Affe und Mensch stellte der Schädel von Piltdown (Sussex) dar in der den Fundstücken von S. Woodward als *Eoanthropus Dawsoni* gegebenen Form. Ein vollkommen affenschnauziges Wesen mit hochentwickeltem, fast rezent-menschlichem Hirnschädel konnte man ernstlich kaum als Übergangsform vom Tier zum Menschen erwarten. Wohl die große Mehrzahl der Forscher, die den Fund näher nachzuprüfen in der Lage waren, werden zu der Überzeugung gelangt sein, daß Kiefer und Oberschädel nicht zusammengehören können, und daß die Mandibel nur ein wirklicher Affenkiefer ist. Ich selbst schrieb im Juli 1915 nach sorgfältigem Vergleich der Kieferabgüsse von Heidelberg, Moustier, La Chapelle und Spy mit den Abbildungen desjenigen von Piltdown den Satz nieder: „Sind die Abbildungen nicht gefälscht, so muß der Unterkiefer sicher in seiner Kinnpartie noch fliehender gewesen sein, als der von Mauer. Damit wäre er an sich wohl ein echter Affenkiefer.“ Da mir kein Abguß des Piltdowner Kiefers zur Verfügung stand, so konnte ich die Sache nicht weiter verfolgen. Dies war Gelehrten im neutralen Auslande leichter möglich gewesen. Und so ist denn auch u. a. von G. S. Miller in Washington auf Grund eines eingehenden Studiums an Hand von Gipsabgüssen und einem großen Vergleichsmaterial von renzenten Anthropomorphen die Auflösung des *Eoanthropus* bewirkt worden [34]). Der Unterkiefer gehört nach ihm der Gattung Schimpanse an, und er bezeichnet diese neue diluviale Schimpansenform als *Pan* (*Troglodytes*) *vetus*. Alle die bezeichnenden Merkmale, die auch die ausgestorbenen Menschenrassen im Unterkiefer von den Menschenaffen unterscheiden, vermissen wir an dem vorliegenden Kiefer. Dagegen ist eine Übereinstimmung mit den Unterkiefern rezenter afrikanischer Schimpansen eine so ins einzelne gehende, daß hauptsächlich nur seine fossile Natur eine Artabtrennung rechtfertigt. Eine vergleichsweise Zusammenstellung des Piltdownkiefers mit rezenten Schimpansenunterkiefern, die als Gipsabgüsse durch entsprechende Verstümmelung der bei dem Fossil verloren gegangenen Teile beraubt worden waren, läßt die Übereinstimmung der Mandibula mit derjenigen des rezenten Schimpansen vortrefflich erkennen (siehe Fig. 7) [35]).

Auch die in unmittelbare Beziehung zum Unterkiefer zu setzenden Teile des Oberschädels von Piltdown, d. h. die Gelenkrinne und die Ansatzflächen der an den Kiefer angreifenden Muskeln passen nicht zu dem beigefügten Unterkiefer und sind durchaus menschenartig. Das gilt ebenso für die einzigen erhaltenen Teile des Gesichtsskeletts, die Nasenbeine, die einem menschlichen Gesichte, aber nicht einer affenartig vorspringenden Oberschnauze entsprechen, wie der Unterkiefer sie fordert. Auch die Beschaffenheit der Hinterhauptspartie der Schädelkapsel läßt erwarten, daß diese aufrecht getragen wurde und damit eine Schwerpunktsverteilung wie beim menschlichen Haupte erforderte, was wiederum eine weit vorspringende Affenschnauze verbietet.

Diese Verhältnisse zeigen, daß ein bestimmtes Maß von Korrelation zwischen der Hirnkapsel und dem Gesichtsskelett nicht zu umgehen ist und damit eine selbständige Weiterentwicklung des menschlichen

---

[34]) G. S. Miller: The Jaw of the Piltdown. Man. Smithson. Miscell. Coll. 65, Nr. 12, Nov. 1915, S. 1 bis 31. 5 Taf.

Vgl. auch: W. O. Dietrich: Neues vom *Eoanthropus Dawsoni* Smith Woodward Naturw. Wochenschr. 1916. S. 714/15. H. Virchow: Zeitschrift für Ethnologie, 1916, Heft 4/5. E. Werth: Die Auflösung des *Eoanthropus Dawsoni*. Ebenda, S. 261 bis 264.

[35]) Auch ein später gefundener Eckzahn wurde als der eines Schimpansen — und zwar zum Oberkiefer gehörig — erkannt.

Gehirns ohne entsprechende Rückwirkung auf die Gesichtsbildung nicht denkbar und bei den diluvialen Menschenrassen daher auch nicht zu erwarten ist. Es schließt dies natürlich nicht aus, daß

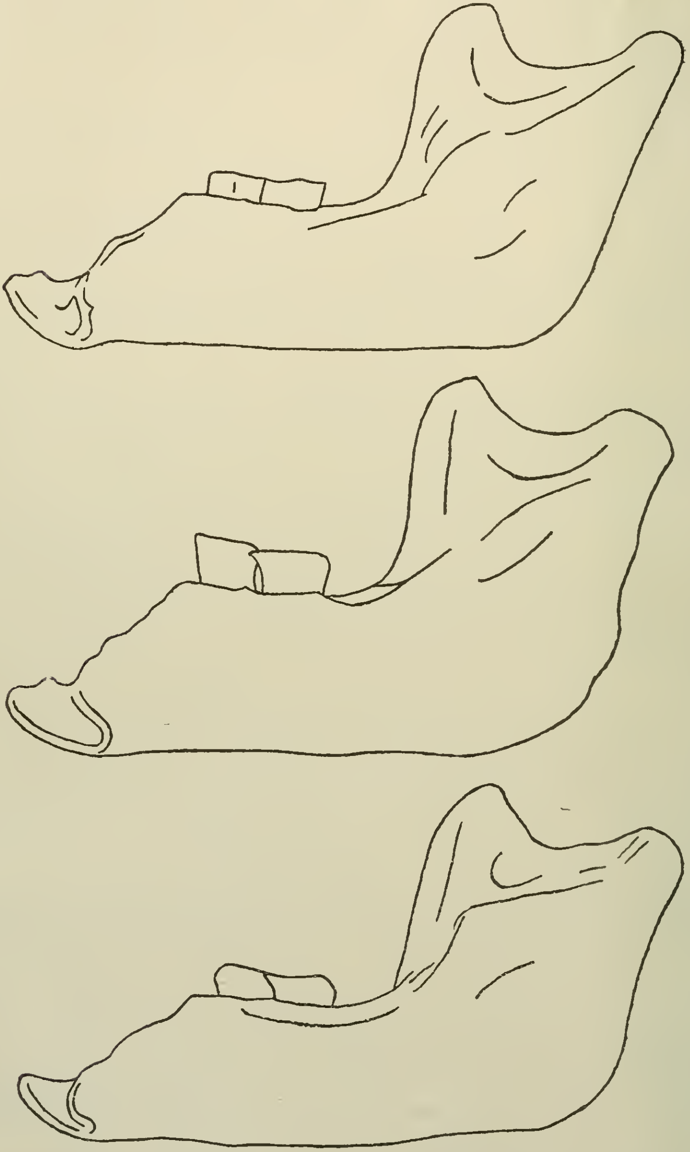


Fig. 7. Vergleich des Piltdown-Kiefers (in der Mitte), mit den Unterkiefern rezenter afrikanischer Schimpansen (oben und unten). Nach Miller.

das Verhältnis zwischen Schädelkapsel und Schnauzenpartie bei verschiedenen Individuen und namentlich bei verschiedenen Rassen bis zu einem gewissen Grade variieren kann, womit — wie wir das beim lebenden Menschen wie dem fossilen des jüngeren Diluviums wahrnehmen können — gute Rassenunterschiede gegeben sind.

Die Schimpansennatur des Piltdownkiefers ist unabhängig auch schon von anderen Forschern öffentlich hervorgehoben worden[36]).

Somit kann die Auflösung des — wie gesagt — von deutscher Seite bereits als erster tertiärer (pliozäner) Menschenfund angesprochenen *Eoanthropus Dawsoni* in *Pan vetus* und *Homo Dawsoni* als gesichert gelten und als eine sehr erwünschte Klärung in der schwierigen Frage der Abstammung des Menschen freudigst begrüßt werden. Die Altersfrage der beiden Funde wird dadurch natürlich nicht unmittelbar berührt und ist für sich — möglichst auf rein stratigraphischem Wege — zu lösen. Sehr leicht dürfte das nicht sein, da die in derselben Schicht mit dem *Eoanthropus* gefundenen tierischen Reste, meist elende Bruchstücke, übereinstimmend von allen Autoren, die sich unmittelbar damit beschäftigt haben, wenigstens zum Teil als umgelagerte angesprochen wurden.

Die Bestimmung dieser dürftigen Reste ist unsicher. Es kommt in Betracht eine altertümliche Elefantenform (*Stegodon* oder *Elephas planifrons* oder *E. meridionalis*), *Mastodon*, Flußpferd, ein Nashorn (*Rhinoceros etruscus* oder *Mercki*) und Biber. Nach FREUDENBERG (a. a. O.) weisen diese Reste auf ein pliozänes Alter. „Aber da die *Eoanthropus*-Reste sicher so alt sind wie der Feuersteinschotter (nicht jünger, nachträglich eingespült, wogegen Farbe und Erhaltung spricht), und da sie keine Abrollung durch Transport zeigen, so ist es wahrscheinlicher, daß die Tierreste aus älteren Ablagerungen herstammen und in dem Piltdowner Schotter auf zweiter Lagerstätte liegen“ [37]).

Auf keinen Fall sind die in der Originalarbeit in vorzüglichen Zeichnungen wiedergegebenen „Artefakte“ zur Zeitbestimmung zu verwenden. Entweder liegen hier überhaupt nur Scheinwerkzeuge vor, oder aber es sind vollkommen atypische Stücke, die eine typologische Einordnung in keiner Weise ermöglichen! Nur bei genauer Kenntnis der Örtlichkeit und vollständigem Vertrautsein mit den diluvialstratigraphischen Verhältnissen der näheren und weiteren Umgebung des Fundplatzes kann eine Altersbestimmung mit Aussicht auf Erfolg gewagt werden. Die Fundschicht in Piltdown hat nur etwa $^1/_2$ m Mächtigkeit und besteht aus einem tiefbraunen, eisenschüssigen Schotter mit Feuersteinen. Sie wird unterteuft von einer mergeligsandigen Bank mit Feuersteinblöcken oder unmittelbar von den die Hochfläche aufbauenden Schichten der untersten Kreide (Wealden) mit unebener Oberfläche. Die fossilführenden Schotter, die zu einer ehemals zusammenhängenden Schotterdecke in 25 m heutiger Höhe über dem Fluß gehören, werden bedeckt von etwa $^3/_4$ m mächtigem gelbem, sandigen Lehm und ein Fuß starkem Ackerboden, die beide auch Feuersteine führen.

---

[36]) Vgl. z. B. BOULE in „L'Anthropologie“ vom April 1915.

[37]) W. O. DIETRICH: Ein angeblicher Vormensch aus Südengland. „Unsere Welt“ 1917 (IX), S. 363—370.

Wir gelangen nun zu dem letzten und für unsere Frage in vieler Beziehung wichtigsten Funde, dem ***Homo heidelbergensis*** Schoet.

Die Fundschichten dieses berühmten Fossils[38]) bilden ein Gegenstück zu den Paläolithe und Menschenreste führenden Kalktuffen von Weimar-Ehringsdorf-Taubach, nur um eine Interglazialzeit tiefer gestimmt. Es liegen hier gegen 20 m mächtige Sande und Kiese eines alten Neckarlaufes mit einer Lettenbank vor, bedeckt von älterem und jüngerem Löß. Neben zahlreichen Konchylien (zusammen 21 Land- und 14 Wassermollusken) sind die Reste folgender Säugetiere aus den Mauerer Sanden zusammengebracht: *Equus mosbachensis* v. Reichenau, *Rhinoceros etruscus* Falc., *Sus scrofa* var. *cfr. priscus* de Serres, *Alces latifrons* Johns, *Cervus capreolus* mut. *prisca* Soergel, *C. elaphus* mut. *prisca* Soergel, *Bison priscus* Boj., *Elephas antiquus* Falc., *Elephas trogontherii* Pohl., *Castor fiber* L., *Canis neschersensis* Croizet, *Ursus arvernensis* Croizet, *Ursus deningeri* v. Reichenau, *Hyaena arvernensis* Croizet, *Felis leo fossilis* Goldf., *F. pardus* sp. L., *F. cf. catus ferus* L.[39]).

Die Sande gehen nach oben allmählich in den älteren Löß über. Ganz oben in den Sanden traf F. Förster Reste einer Nagetierschicht mit einer subarktischen Fauna an. Außer Eisfuchs, Schneehase und Ringelgans waren folgende Arten vertreten: *Myodes torquatus* Pall. var. *mauerensis* Först., *Microtus amphibius* L. var. *ingens*, *M. Mosbachensis* Schmidtg., *M. gregalis* Desm., *M. Eversmanni* Pall.[40]).

---

[38]) O. Schoetensack: Der Unterkiefer des *Homo heidelbergensis* aus den Sanden von Mauer bei Heidelberg. Ein Beitrag zur Paläontologie des Menschen Leipzig 1908.

[39]) W. Soergel: Die diluvialen Säugetiere Badens, 1. Teil. Mitt. der Großh. Badischen Geolog. Landesanstalt. IX. Bd. 1. Heft, 1914. S. 116/17.

[40]) Deecke: Geologie von Baden, 2. Teil. S. 584.

Wird die Bildung des „jüngeren“ Löß (Hauptlößablagerung) in die letzte (Würm-) Eiszeit verlegt, so müssen wir diejenige des „älteren“ Löß naturgemäß in die vorhergehende, die Riß-Eiszeit, verlegen. Damit stehen die Verbreitung, die Lagerungsverhältnisse, die Fossilführung usw. von beiderlei Lößen im vollen Einklang[41]).

Danach muß eine Ablagerung, die wie die Sande von Mauer vom älteren bzw. von beiden Lößen (mit zwischengeschalteter Verwitterungs- (Verlehmungs-) Zone) überlagert wird, wenigstens so alt wie die vorletzte (Riß-) Eiszeit sein. Wir werden eine solche in die vorletzte (Mindel-Riß-) Interglazialzeit verlegen können, wenn, wie im Falle von Mauer der Charakter der Fauna[42]) — die nach Soergel auf eine bewaldete Umgebung hinweist — nicht für die Zuweisung der Ablagerung in eine Eiszeit spricht. Zum anderen würden wir auch nur dann Gründe und Anhaltspunkte haben für ein höheres, als Mindel-Riß interglaziales Alter, wenn in demselben Tale noch eine niedrigere, sicher jüngere und ebenfalls vom älteren Löß überlagerte Terrasse zu finden ist. Das trifft bei Mauer aber nicht zu.

Diese Zuweisung der Fundschicht des Heidelberger Kiefers in das vorletzte (Mindel-Riß-) Interglazial ist zuerst durch mich im Jahre 1909 geschehen; sie ist jetzt fast allgemein angenommen und wiederholt näher begründet worden[43]).

Wer heute noch die Mauerer Sande weiter zurück in ein allerältestes, drittletztes (Günz-Mindel-) Interglazial verweist, stützt sich auf den altertümlichen Charakter der Fauna. Man kann das tun, muß sich aber dabei bewußt sein, daß es mehr oder weniger reine Gefühlssache ist, und sich weder stratigraphisch noch paläontologisch beweisen läßt. Denn einen sicheren Maßstab für die Beurteilung des Charakters der Fauna des drittletzten Interglazials haben wir nicht und können wir nicht haben, solange keine einzige Ablagerung dieser Stufe in stratigraphisch beglaubigten Lagerungsverhältnissen uns bekannt ist! Der *Homo heidelbergensis* gehört nach unserem jetzigen Wissen unbedingt in die vorletzte (Mindel-Riß-) Interglazialzeit! Jede andere Zuweisung verläßt den Boden klarer Tatsachen.

---

[41]) Zur Altersstellung des Löß vgl. E. Werth: Die Mamutflora von Borna. Naturw. Wochenschrift 1914 S. 692, und E. Werth: Die äußersten Jungendmoränen in Norddeutschland und ihre Beziehungen zur Nordgrenze und zum Alter des Löß. Zeitschrift für Gletscherkunde, Bd. VI, 1912. S. 250—277.

[42]) Abgesehen natürlich von der in den obersten — in den glazialen Löß übergehenden — Sandschichten gefundenen „subarktischen“ Fauna.

[43]) 1909: E. Werth, Das geologische Alter und die stammesgeschichtliche Bedeutung des *Homo heidelbergensis*. Globus S. 229 ff.

1911: M. Blanckenhorn, Allgemeine Betrachtungen über die Ergebnisse der Selenka-Trinil-Expedition. In: Die *Pithecanthropus*-Schichten auf Java. Leipzig. S. 268.

1911: E. H. L. Krause, Die Vegetations-Verhältnisse Mittel-Europas während der paläolithischen Zeiten. Naturw. Wochenschrift. S. 791.

1911/12: H. Obermaier, Der Mensch der Vorzeit. S 346.

1913: R. R. Schmidt, Die diluviale Vorzeit Deutschlands. S. 259.

1913: C. Gagel, Das Alter der paläolithischen Kulturen. Naturw. Wochenschrift. S. 420.

Man kann zwar damit die Mauerer Sande und mit ihnen den *Homo heidelbergensis* als altdiluvial in dem üblichen Sinne — d. h. älter als das letzte Interglazial — bezeichnen, darf aber dieses Altdiluvial keinesfalls durch Ältestdiluvial ersetzen. Und es ist daher ganz verkehrt, wenn Klaatsch[44]) (und nach ihm verschiedene andere) zu folgendem Schluß gelangt: „Vom morphologischen Standpunkte aus ist es gleichgültig, ob man diesen, auch dem Laien bereits in seiner ganzen Erscheinungsform als höchst fremdartig imponierenden Unterkiefer als ‚noch tertiär‘ oder ‚schon diluvial‘ beurteilt.“

Wir haben also an dem Mindel-Riß-interglazialen Alter der Mauerer Sande mit dem *Homo heidelbergensis* festzuhalten. Das heißt: der „letztere lebte aller Wahrscheinlichkeit nach genau in der Mitte des Eiszeitalters, das Ende der Tertiärzeit lag für ihn und seine Zeitgenossen ebenso weit zurück, wie für uns seine Zeit“[45]).

Diese Feststellung des Alters des *Homo heidelbergensis* als mitteldiluvial (rein zeitlich genommen) ist nun bei der stammesgeschichtlichen Bedeutung, die der Heidelberger Mandibula auf Grund ihrer anatomischen Beschaffenheit zukommt, für unsere Frage nach der Existenz des tertiären Menschen außerordentlich wichtig.

„Das auffallendste an dem Fossil ist das ‚Mißverhältnis‘ zwischen dem Kiefer und den Zähnen. Ein vollkommen menschliches Gebiß steckt in einem Kiefer von anthropoidem Habitus. So bedarf es kaum noch der überraschenden Annäherung an eine bestimmte Gattung der Anthropoiden in allen Teilen des Kiefers, um in letzterem eine morphologische Zwischenform zwischen Mensch und Menschenaffen zu sehen. Die Gibbon-Arten, diejenigen der Anthropoiden, welche bekanntlich auch in anderen morphologischen wie funktionellen Eigenschaften dem Menschen am nächsten stehen, haben in ihrer Mandibula die größte Ähnlichkeit mit unserem Fossil. Die Rundung der Symphysenregion, die charakteristische Krümmung des Basalrandes des Kiefers und vor allem die Form des sehr breiten Ramus zeigen die denkbar größte Übereinstimmung. Beim *Homo heidel-*

---

[44]) Die neuesten Ergebnisse der Paläontologie des Menschen und ihre Bedeutung für das Abstammungsproblem. Zeitschrift für Ethnologie, 1909.

[45]) Werth: Globus 1909. S. 230.

bergensis wie Gibbon ist die Incisura semilunaris sehr seicht und der Processus coronoideus stumpf und breit gerundet. Was die Kiefer unterscheidet, sind eigentlich nur die direkt zum Gebiß in Beziehung tretenden Teile. Dem kräftigeren Gebiß entsprechend, erscheint das Corpus mandibulae beim Gibbon verlängert und seine beiden Hälften stärker parallel gestellt“[46]).

In der Tat ist die Annäherung der Heidelberger Mandibula an den Typus der *Hylobates*-Arten überraschend (Fig. 8). Der S-förmig geschwungene Verlauf der Unterkante des Kiefers gestattet eine Berührung des auf ebener Fläche liegenden Kiefers (im Profil) nur an zwei Unterstützungspunkten: der tiefsten Stelle des Angulus und einem zweiten unter der Zahnreihe gelegenen Punkte. Letzterer liegt beim *Homo heidelbergensis* unter der Grenze zwischen dem 1. und 2. Molaren; bei den verschiedenen Gibbonarten fand ich seine Lage schwankend zwischen der Grenze von P_2 zu M_1 und derjenigen von M_2 zu M_3. Die Gibbonarten umfassen also in ihrer Variationsweite in dieser Beziehung die Heidelberger Mandibula. Diese Art des Aufliegens des Kiefers auf ebener Fläche hat eine freischwebende Lage der vorderen Kieferpartie zur Folge, so daß (in der Ansicht von vorn) die Symphysenregion durch eine „Incisura submentalis“ unterhöhlt erscheint. Auch die auffallende Überhöhung des Kieferkörpers in seiner vorderen Partie — übrigens ein charakteristisches Hominiden-Merkmal — ist den Gibbonkiefern wie dem Heidelberger Fossil eigentümlich. Diese Formeigentümlichkeit läßt bei Auflage des Kiefers auf horizontaler Fläche die Zahnreihe deutlich nach hinten abfallend erscheinen. Die vordere Kieferplatte (die Symphysenregion) bildet mit der Alveolarlinie einen Winkel („Kinnwinkel“), dessen Größe beim Heidelberger noch eben in die Variationsbreite der (rezenten) Hylobatiden hineinfällt:

Hylobates spec.	56,4°
„ *syndactylus*	60,8°
„ *leuciscus*	62,4°
„ *pileatus*	68,3°
Homo heidelbergensis	69,9°
Hylobates mülleri	71,0°

Der sehr breite und niedrige aufsteigende Ast, durch den der Unterkiefer der *Hylobates*-Arten sich u. a. auffallend von dem der großen Anthropomorphen unterscheidet, ist beim *H. heidelbergensis* bei im ganzen gleicher Gestaltung etwas weniger niedrig. Doch entfernt er sich im Verhältnis von Höhe und Breite (Index berechnet aus geringster Breite und Höhe unter dem Kronfortsatz, letztere = 100 gesetzt) nicht so weit von dem ihm in dieser Beziehung am nächsten stehenden Gibbon, wie letzterer von der den größten Index aufweisenden Gibbonform. Ja, wie folgende Tabelle zeigt, ist die Variationsbreite innerhalb ein und derselben Gibbonart (*H. syndactylus*) größer als die Differenz zwischen dem Heidelberger und dem ihm zunächst kommenden Individuum der genannten Gibbonart.

---

[46]) Werth a. a. O. (Globus 1909) S. 231.

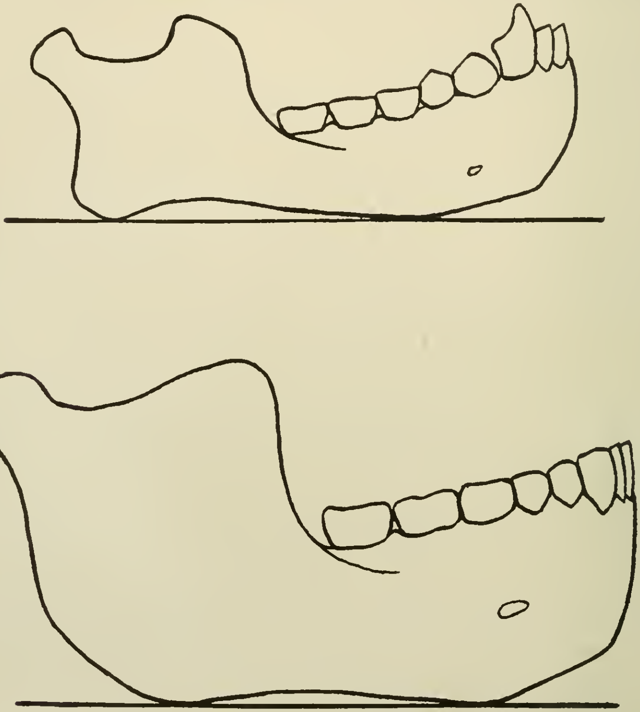


Fig. 8. Oben: Unterkiefer eines Gibbon (*Hylobates* spec. d. geolog. paläont. Inst. d. Universität Berlin), natürliche Größe. Unten: Unterkiefer des *Homo heidelbergensis*, etwa 2/3 der natürlichen Größe.

Höhenbreitenindex des aufsteigenden Unterkieferastes.

Homo heidelbergensis	77,3
Hylobates syndactylus	86,7
„ „	88,9
„ *lar*	91,4
„ *leuciscus*	96,7
„ *syndactylus* ♀	97,1
„ „ ♂	100,0

In bezug auf die Krümmung des Basalrandes des Kiefers, die besprochene Neigung der Zahnreihe und vor allem in dem Winkel, den die Backzahnreihen miteinander bilden, erscheint der *Homo heidelbergensis* noch extremer und in letzterem Merkmal primitiver (den Verhältnissen bei dem fossilen Hylobatiden *Pliopithecus* genähert) als die *Hylobates*-Arten. Dies hängt mit der Verkürzung des zahntragenden Kieferteiles beim Heidelberger Fossil zusammen, die wiederum durch die Reduktion des Gebisses verständlich wird.

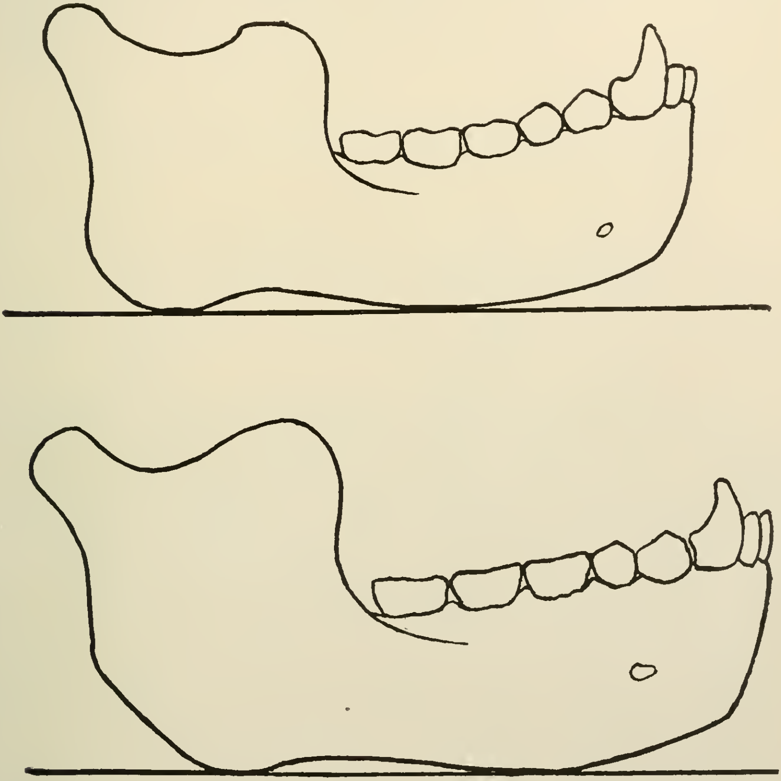


Fig. 9. Oben: Unterkiefer eines Gibbon (*Hylobates syndactylus*, Phyletisch. Mus. Jena) natürliche Größe. Unten: Unterkiefer des *Homo heidelbergensis* mit Gibbongebiß, etwa $^2/_3$ natürliche Größe. Fig. 8 oben und 9 oben geben zugleich ungefähr die extremsten Formen in der Gattung *Hylobates* wieder.

Versuchen wir einmal, der Heidelberger Mandibula konstruktiv (unter Zugrundelegung der sehr konstanten Backzahnbreite als Ausgangsmaß) ein Gibbongebiß (das namentlich in der Länge der P und der Größe des C relativ stärker ausgebildet ist) einzusetzen, so fallen auch diese letzten Unterschiede noch weg (wie Fig. 9

in der Profilansicht deutlich zeigt). Es scheint mir dadurch bewiesen, daß die vorhandenen Unterschiede in der Kieferform zwischen Heidelberger und Gibbon mit einer Reduktion des Gebisses in Beziehung stehen, und es wird damit zugleich wahrscheinlich gemacht, daß der *Homo heidelbergensis* aus der Reihe der Hylobatiden — natürlich nicht der lebenden, sondern fossiler, die bekanntlich schon im Miozän auftreten — abzuleiten ist. Es ist besonders interessant, daß der Heidelberger mit Gibbongebiß auch in bezug auf den Winkel der nach vorn konvergierenden Backzahnreihen in die Variationsbreite der Gibbonarten fällt. Folgende Liste möge dieses zeigen:

Winkel der Backzahnreihen des Unterkiefers.

Hylobates syndactylus	10,6°
„ „ ♂	14,2°
„ *lar*	17,7°
Homo heidelbergensis (m. Gibbongebiß)	19,8°
Hylobates pileatus	20,0°
„ spec.	21,2°
„ *leuciscus*	21,3°
Homo heidelbergensis	24,4°

Diese Ausführungen mögen genügen, um für jeden klarzulegen, daß wir — chronologisch rückwärts schauend — mit dem (rein zeitlich genommen) mitteldiluvialen *Homo heidelbergensis* an der Grenze des Menschlichen angelangt sind[47]. Dasselbe hat uns auch der *Pithecanthropus erectus* gelehrt, wenn auch bei ihm das geologische Alter allerdings noch umstrittener und minder sichergestellt ist. Es muß daher ganz aussichtslos erscheinen, im Tertiär noch nach wirklichen Menschen zu suchen. Die Frage, „ob der selbstverständlich im Tertiär vorhandene Ahne unseres Geschlechtes bereits Merkmale erworben hatte, welche uns dazu berechtigen, ihm das Prädikat ‚Mensch‘ zu geben[48],“ kann und muß heute mit Nein beantwortet werden. Einen wirklichen Menschen, eine Spezies der Gattung *Homo*, kennen wir nicht nur nicht aus dem Tertiär; nein, wir haben einen solchen auch nicht zu erwarten. Mit mehr Berechtigung, als sie einst der Autorität eines Cuvier zustand, als er sein „l'homme fossile n'existe pas“ (es gibt keinen Diluvialmenschen) aussprach, können wir heute sagen: Es gibt keinen Tertiärmenschen.

L'homme tertiaire n'existe pas!

---

[47] Auch G. Schwalbe („Über fossile Primaten, Mitt. der Philomath. Ges. in Elsaß-Lothr. Bd IV, Heft 1. 16. Jahrg 1908, Nachtrag S. 61) sagt vom *Homo heidelbergensis*: „Diese .... Form ist die älteste, welche man noch als menschlich bezeichnen könnte“.

[48] Jahrbuch der Naturkunde, 2. Jahrg., 1904, S. 280/81.

Zweite wissenschaftliche Sitzung am 15. Januar 1918.

J. Pompeckj: Über Onychiten.

E. v. Bruchhausen: Über Arnold Schultze's Schmetterlinge der Herzog-Adolf-Friedrich-Expedition.

G. Tornier: Über die Regenerationsherde für überzählige Molchzehen.

Nr. 2. 1918

Sitzungsbericht
der
Gesellschaft naturforschender Freunde
zu Berlin

vom 12. Februar 1918.
Ausgegeben am 30. April 1918.

Vorsitzender: Herr G. Tornier.

Herr B. Klatt sprach über vergleichende Großhirnstudien an Wild- und Haushunden.

Vergleichende metrische und morphologische Großhirnstudien an Wild- und Haushunden.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von Berthold Klatt.
(Berlin, Kgl. Landw. Hochschule.)

Meine im Jahrgang 1912 dieser Sitzungsberichte[1]) veröffentlichten provisorischen Feststellungen über Veränderungen des Hirns in der Domestikation habe ich durch genaue Untersuchung eines reichlichen Hirnmaterials[2]) für eine Haustierart, den Hund, prüfen und erweitern können. Ich war dazu in erster Linie in Stand gesetzt durch die weitgehende Unterstützung der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, die mir sowohl eine diesen Untersuchungszwecken gewidmete Sammelreise nach Eritrea[3]) als auch eine weitere nach Finnisch-Lappland (Enaregebiet)[4] ermöglichte. Da der Druck der jetzt fertig vorliegenden, recht umfangreichen Arbeit mit ihren zahlreichen Abbildungen und langen Tabellen durch den Krieg in eine unbestimmte Ferne gerückt wird[5]) möchte ich hier in der gleichen Zeitschrift, in welcher meine erste Veröffentlichung über diesen Gegenstand erschien, eine die Hauptergebnisse umfassende vorläufige Mitteilung machen.

---

[1]) Sitz. Ber. Ges. natf. Fr. Berlin Jahrg. 1912 Nr. 3: „Über die Veränderung der Schädelkapazität in der Domestikation“.

[2]) Dies fast ausschließlich von mir selbst zusammengesammelte Material besteht aus 7 Gehirnen von Wölfen, 16 vom Grauschakal, 1 vom Schabrackschakal, über 20 Fuchshirnen, 156 deutschen Rassehund-, 6 afrikanischen Haushund-, 2 lappischen, 3 mazedonischen und 1 serbischen Haushundgehirnen. — Einige Wolfs- und Fuchshirne verdanke ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Hoflieferanten Otto Bock-Berlin, dem ich auch an dieser Stelle herzlichen Dank sage.

[3]) Vgl. Sitz. Ber. Ges. natf. Fr. Berlin Jahrg. 1913 Nr. 8: „Bericht über eine Reise nach Eritrea im Frühjahr 1913“.

Vorbedingung für eine einwandfreie Beurteilung metrischer Tatsachen ist vor allem ständige Berücksichtigung der Gesamtgröße der verglichenen Tiere. Denn „nicht die Qualität des Tieres je nach der Klasse, sondern seine Körpergröße ist es, welche den tiefst eingreifenden Einfluß auf die Gewichtswerte seiner Hauptorgane besitzt“[6]. Welchen Einfluß die Gesamtgröße selbst auf feinere Formverhältnisse der einzelnen Teile ausübt, habe ich speziell für den Schädel in einer, auch wieder den Hund als in jeder Beziehung günstigstes Objekt in erster Linie berücksichtigenden Arbeit,[7] gezeigt. Allerdings muß man sich darüber klar sein, daß nur bei Betrachtung als einer toten Masse und nur als solcher wirkenden das Gewicht oder das Volumen einen die Größe selbst messenden Maßstab darstellt. Bei Betrachtung als Lebewesen, das nur durch harmonisches Zusammenwirken aller seiner Einzelfunktionen bestehen kann, könnte nur die — Einnahme- wie Ausgabeseite des Stoff- und Kraftwechsels berücksichtigende — physiologische Gesamtleistungsfähigkeit als Ausdruck der Größe selbst in Betracht kommen. Die Feststellung derselben entzieht sich wohl stets einer genauen rechnerischen Beurteilung. Können wir somit die wahre Größe eines Lebewesens nie sicher feststellen, so sind alle die sonst als Größenmesser benutzten Werte (Körpergewicht, Körperlänge usw.) nur als Indices der Größe zu betrachten. Als solche können theoretisch alle einander entsprechenden Maße an verschieden großen Tieren in Betracht kommen, da mit Änderung der Gesamtgröße sich gesetzmäßig jedes Gewichts-, Flächen- und Linearmaß ändern muß. Praktisch brauchbar sind deswegen keineswegs alle in gleicher

---

[4] Allen den vielen Herren, die in Finnland mich mit Rat und Tat unterstützt haben, namentlich aber Herrn Professor v. Palmén-Helsingfors, der sich in geradezu väterlicher Weise meiner annahm, und ebenso Herrn Regierungsarzt A. R. Elfving-Enare, möchte ich hier meinen herzlichsten Dank sagen.

[5] Wird voraussichtlich erscheinen im „Archiv für Biontologie“.

[6] Welcker in: „Welcker-Brandt, Gewichtswerte der Körperorgane bei dem Menschen und den Tieren“. In: Arch. f. Anthrop. Bd. 28. 1902.

[7] Arch. f. Entw. mech. Bd. 36, H. 3. 1913: „Über den Einfluß der Gesamtgröße auf das Schädelbild nebst Bemerkungen über die Vorgeschichte der Haustiere“.

Weise, da sie verschieden stark besonderen Variationen ausgesetzt sind, welche den Größeneinfluß verschieden stark verdecken können. Mit am deutlichsten ist der Größeneinfluß festzustellen an Hirn und Auge, daher hier am längsten erkannt und allgemein anerkannt. Aber selbst bei diesen Werten kann bei besonders starker Variabilität, wie sie gerade Haustieren im Gegensatz zu den variationsärmeren und daher viel klarere Verhältnisse bietenden Wildformen eigen ist, der Größeneinfluß verdeckt werden, wenn man zufällig abnorme Varianten in die Hände bekommt. Man muß daher hier durch möglichst große Zahl der Einzelfälle die Variationen auszugleichen suchen, während bei Wildformen viel weniger Individuen zu einer entsprechenden Feststellung genügen können. Anzustreben ist ferner, um zu möglichst klaren Vorstellungen über die Größe der einzelnen Tiere zu kommen, eine möglichst eingehende metrische Aufnahme derselben, die denn auch für die Mehrzahl meiner Wölfe und Schakale sowie fast ein Drittel der Hunde vorgenommen wurde. Gesamtgewicht des Tieres, sowie Gewicht und Hauptmaße des Schädels wurden aber bei jedem genommen und werden bereits in der jetzigen Arbeit veröffentlicht, das übrige später. — So bin ich in der Lage, die verschiedensten Einzelwerte als Größenindices für dasselbe Individuum zu benutzen, nicht bloß das meist gebräuchliche Körpergewicht, das ja keineswegs einen idealen Größenindex darstellt.

Zunächst konnte ich nun meine im Jahre 1912 ja nur durch Schädelkubierung gewonnenen Feststellungen durch so genauest untersuchtes Material voll bestätigen. Die Wölfe haben größere Hirne als gleich große Hunde, die Schakale kleinere als Hunde entsprechender Größe. Die Kurven der Hirngewichte kreuzen sich (vgl. Arbeit von 1912) bei Tieren von der Größe eines Schäferhundes oder kleinen Wolfs (etwa *C. pallipes*), die somit gleich schwere Hirne haben müssen. (Leider fehlen solche kleinen Wölfe mir bisher völlig.)

Aber der Kurvenabfall für die Hirngewichte ist nicht so steil wie bei Benutzung der Schädelkapazitäten derselben Tiere zur kurvenmäßigen Darstellung. Das liegt daran, daß die Größe der Kapazität rascher mit der Größe des Tieres wächst als das Hirngewicht. Bei kleinsten Formen (z. B. ein kleiner Wüstenfuchs meiner Sammlung von 1,5 kg K. G. und 25 g H. G.) ist die Kapazität in ccm gleich dem Hirngewicht in g, bei meinen größeren Schakalen um etwa $^1/_{16}$, bei den Wölfen um etwa $^1/_6$ des Hirngewichts größer als dieses; ein entsprechend gesetzmäßig mit der Größe wachsender Überschuß der Kapazität über das zugehörige Hirngewicht findet sich bei den Hunden. Es ist also falsch, das Hirngewicht eines Schädels aus seiner Kapazität zu berechnen nach einer Formel, die nur aus den Verhältnissen einer bestimmten Durchschnittsgröße gewonnen ist, da mit jeder Größenstufe das Verhältnis sich ändert. Kapazitätsbestimmungen können also Hirnuntersuchungen nicht einmal bezüglich allgemeinster Massenfragen vollwertig ersetzen.

Aber wie gesagt, was die vorliegende Frage anlangt, so hat sich meine auf Kapazitätsbestimmungen basierende Feststellung von 1912 keineswegs als trügerisch erwiesen, ist vielmehr durch die Untersuchung der Hirngewichte bestätigt worden, die nun auch eine genaue zahlenmäßige Berechnung des Unterschiedes zwischen wilden und zahmen Hunden ermöglicht. Danach ist das Hirn der größten Hunde um rund 20% leichter als das der entsprechend großen Wölfe (z. B. 5 männl. Wölfe = 152 g, 8 männl. Doggen und Bernhardiner entsprechender Größe = 120 g). Bei kleinen Hunden dagegen ist das Hirn um rund 20 % schwerer als das gleich großer Schakale (z. B. 5 große männliche Schakale = 65 g, 10 männliche Teckel, Spitze usw. gleicher Größe = 80 g).

Auch die seinerzeit gemachte Feststellung, daß primitive Haushunde ein leichteres Hirn haben, kann ich an 5 abyssinischen Negerhunden bestätigen, die ein dicht um 83,5 g variierendes Hirngewicht zeigen, während gleich große deutsche Schäferhunde, Dobermänner, Kollis bei einer viel größeren Variationsbreite durchschnittlich 96—100 g Hirn besitzen (also 12—16% mehr). Bei lappischen und mazedonischen Hundehirnen sind dagegen keine Gewichtsunterschiede zu deutschen Hunden festzustellen. — Sonstige Rasseunterschiede im Hirngewicht bei den europäischen Hunden habe ich nicht mit Sicherheit feststellen können; nur die kurzschnäuzigen Formen (also besonders Boxer, Bulldoggen usw.) scheinen ein größeres Hirngewicht als gleich große „normale“ Hunde zu haben, was jedoch nicht als Rassemerkmal zu betrachten ist, sondern in näher mir noch nicht bekannter Weise mit ihrer auch bei andern Rassen (z. B. Bernhardiner) gelegentlich mehr oder minder stark auftretenden charakteristischen Eigenart der Körperdimensionen zusammenhängen mag. Von Windhunden ist mein Material noch zu klein, um etwas sicheres aussagen zu können.

Nun hatte ich, diese so eigenartigen Kurvenverhältnisse bei den Hunden, die ja von denen bei anderen Haustieren ganz abzuweichen scheinen, zu erklären, in meiner Veröffentlichung von 1912 eine Deutung versucht, die auf einem — hypothetischen — verschiedenen Verhalten einzelner Teile des Großhirns bei Größenveränderung des Tieres beruhte. Ich hatte angenommen, daß zunächst, wie allgemein in der Domestikation, eine Abnahme der Hirngröße beim Haushunde stattgefunden hat, was durch meine damaligen Untersuchungen an den Schädeln primitiver Haushunde sehr wahrscheinlich gemacht wurde und durch meine jetzigen Feststellungen wenigstens für eine Gruppe solcher primitiver Hunde bestätigt werden konnte. Dann wurde weiter eine Wiederzunahme des Hirngewichtes angenommen, die ja aus dem Vergleich europäischer mit primitiven Hunden sehr wahrscheinlich wird; aber diese Zunahme durfte natürlich nicht ein Zurückgewinnen der verloren gegangenen Teile sein, sondern mußte andere Hirnteile betreffen, die nun — und das war die Hypothese — die Eigenart besitzen müssen, langsamer mit der Körpergröße zu- und abzunehmen als das übrige Hirn. Die Schädelbetrachtung wies auf das Stirnhirn hin, als einen anscheinend beim Haushund besonders stark entwickelten Hirnteil. Die Tatsache ferner, daß beim Menschen als Tier mit ganz hervorragend stark entwickeltem Stirnteil, der somit auf das Hirnganze einen maßgebenden Einfluß üben muß, das Hirngewicht mit der Größe kaum deutlich verändert schien, also jedenfalls, wenn überhaupt auch sehr langsam anstieg, konnte als Stütze der Hypothese herangezogen werden. — Zweierlei Fragen sind also vor allem zu prüfen:

1. Ist das Stirnhirn bei den Haushunden größer als bei den Wildhunden?

2. Hat das Stirnhirn die erwähnte Eigenart, bei Größenveränderung des Körpers langsamer ab- und zuzunehmen als das übrige Hirn?

Ich habe zwecks Entscheidung dieser Fragen an fast allen meinen Hirnen Teilwägungen der einzelnen Abschnitte vorgenommen. Die Trennung des Stirnhirns vom übrigen Großhirn geschah in einer Ebene, welche durch den Verlauf der F. cruciata und den Vereinigungspunkt der F. praesylvia mit der F. rhinalis gegeben ist, wobei der Lobus olfactorius, wenn noch vorhanden, gesondert gewogen wurde.

Es ergab sich für den Haushund, und zwar ohne einen deutlichen Unterschied zwischen großen und kleinen Formen, im Durchschnitt (116 Fälle)[8]) eine Beteiligung des Stirnhirns am Gesamtgewicht des Hirns zu 16 % (Grenzwerte: 13 und 19,4), des gesamten Großhirns zu 78,5 % (Grenzwerte: 75 und 82). — Bei den Wölfen (7 Fälle) waren die Zahlen: Stirnhirn 14,5 % (13,5 bis 15); Großhirn: 81,4 % (79 bis 83). — Bei den Schakalen[9])

---

[8]) Ohne Boxer, Windhunde und primitive Formen.

[9]) Bei den Füchsen 12,8 % (12 bis 14,2) und 75,5 % (74 bis 77). Der Wüstenfuchs fällt in die Variationsbreite der deutschen Füchse hinein.

(16 Fälle) Stirnhirn: 15,3 % (13,9 bis 16,5), Großhirn: 77 % (75,5 bis 78,5).

Danach hat der Haushund in der Tat von allen untersuchten Formen das größte Stirnhirn, wenn man das rein prozentuale Verhältnis betrachtet. Bei Berücksichtigung der absoluten Werte, die sich ergeben, wenn man das Frischgewicht der einzelnen Teile an Hand der prozentualen Beteiligung ausrechnet, ist für die großen Hunde, deren Hirn ja kleiner ist als das der Wölfe, dies Übergewicht des Stirnhirns natürlich nicht so ohne weiteres sicher. Unter Benutzung der oben angegebenen Durchschnittswerte von 152 g für das Hirn meiner Wölfe und 120 g für das meiner größten Hunde würde sich für erstere das Stirnhirn auf 22 g (= 14,5 % von 152 g) für letztere nur auf 19,2 g (16 % von 120 g) stellen. Nun muß man aber berücksichtigen, daß bei keinem Organ die Abhängigkeit der einzelnen Teile voneinander eine so weitgehende ist, als gerade beim Hirn, und daß daher eine an und für sich größere Masse des übrigen Großhirns mit Notwendigkeit eine Vergrößerung des dazugehörigen Stirnhirnabschnittes mit sich bringt. Man dürfte daher von diesem Gesichtspunkt ausgehend eigentlich nur möglichst gleich große Hirne von Wölfen und Hunden miteinander vergleichen. Benutzt man somit zum Vergleich meine kleinsten Wolfsgehirne (2 mit 137 g) und größten Hundehirne (mehrere von 125—129 g), so erhalten wir unter Benutzung der prozentualen Durchschnittswerte schon bis zu $^1/_2$ g mehr für den Haushund (20—20,6 g gegen 19,9 g). Noch günstiger stellt sich der Sachverhalt, wenn wir die tatsächlichen Einzelwerte, welchen meinen Durchschnittsberechnungen zugrunde liegen, vergleichen. Da die Variationsbreite des Stirnhirngewichtes beim Haushund weit größer ist, kommen hier eine ganze Anzahl Fälle vor, welche trotz der beträchtlich geringeren Gesamtgröße des Hirns doch den Stirnhirnanteil der viel größeren Wolfsgehirne erreichen, ja übertreffen. So haben von den 8 größten männlichen Hunden 5 Werte über 20 g, von diesen 1 über 22, 1 sogar über 23 g, während von den Wölfen nur 1 (das größte Hirn mit 168 g!) das Hundemaximum mit 24,5 g übertrifft, und die Hälfte aller zwischen 20 und 21 g liegen. — Im Vergleich mit dem Schakalhirn haben die Hirne entsprechend großer Haushunde natürlich stets einen deutlich größeren Stirnhirnanteil, da das Schakalhirn ja an und für sich kleiner ist; aber auch wenn man gleich große Hundehirne zum Vergleich heranziehen wollte, sichert ihnen der ja prozentual größere Anteil des Stirnhirns beim Hunde das Übergewicht über die Wildform.

Was die zweite Frage nach einem eventuellen verschiedenen gewichtsmäßigen Verhalten der einzelnen Hirnteile bei Größenveränderung anlangt, so läßt sich beim Hunde kein langsameres Abnehmen des Stirnhirns im Gegensatz zum übrigen Großhirn feststellen; beide Anteile verhalten sich gleich. Wohl aber zeigt der Vergleich von Wolf und Schakal, daß hier das Stirnhirn langsamer mit der Größe fällt als das übrige Großhirn; denn nicht bloß ist beim Schakal der Prozentanteil des Stirnhirns größer (15,3 gegen 14,5), sondern zugleich auch noch die prozentuale Beteiligung des Großhirns am ganzen Hirn kleiner als beim Wolf (77 gegen 81,4). Der raschere Abfall der Hirnkurve der Wildformen wird also in erster Linie bewirkt durch ein rascheres Sinken des Großhirns mit Ausschluß des Stirnhirns.

Lassen sich also beide oben gestellten Fragen — die letztere allerdings nur für die Wildform — bejahen, so ist doch das ohne weiteres klar, daß die Hypothese von 1912 sich nicht völlig bestätigt: Was diese anstrebte, war Erklärung des langsamen Kurvenabfalls aus der Zunahme des Stirnhirnteils. Einmal schon ist dieser Zuwachs viel zu gering, um einen nennenswerten Einfluß auf das gewichtsmäßige Verhalten des ganzen Hirns auszuüben und so das Kurvenbild zu erklären. Sodann besteht beim Hunde überhaupt nicht die Verschiedenheit zwischen beiden Großhirnanteilen; der langsamere Abfall der Kurve ist vielmehr Eigenart des ganzen Großhirns, und wenn man die nunmehr für das Haushundhirn ermittelten Tatsachen an das bei den Wildhunden festgestellte gewichtsmäßige Verhalten anschließen will, so könnte das in folgender Weise geschehen, daß man sagt: beim Hunde hat die übrige Hauptmasse des Hirns das langsamere Abnahmetempo des Stirnhirns angenommen, so daß nun zwischen beiden Anteilen kein Unterschied mehr besteht.

Diese Anschauung rechnet also mit einer womöglich noch gründlicheren Umänderung des ganzen Hirns, besonders des Großhirns als des weitaus größten Hirnteils, als die 1912 geäußerte. Eine genauere morphologische Untersuchung ist also notwendig, um sie zu prüfen. Meine bisher allein die grobe Oberflächenmorphologie, nicht die Faserzüge usw. berücksichtigende Vergleichung des Großhirns bei wilden und zahmen Hunden ist denn auch in der Tat, wie es scheint, in der Lage, fundamentale Unterschiede festzustellen. — Zugleich kann durch die Ergebnisse dieses Vergleichs dem Einwand begegnet werden, daß das oben für Wolf und Schakal festgestellte gewichtsmäßige Verhalten des Stirnhirns zu erklären wäre nicht als Größenverschiedenheit, sondern als Artverschiedenheit. Die genaue, vergleichend morphologische Betrachtung zeigt nämlich, daß zwischen Wolf- und Schakalhirn morphologisch kein

Unterschied im Typus zu finden ist, während z. B. zwischen Fuchs und Schakal parallel der Verschiedenheit im Prozentanteil des Stirnhirns auch entsprechende typische morphologische Unterschiede am Hirn bestehen.

Eine genaueste morphologische Auseinandersonderung aller dieser sehr nahe verwandten Formen, wie ich sie durchgeführt habe, ist bisher meines Wissens noch nie vorgenommen worden; man hat sich im Gegenteil vielmehr begnügt, immer wieder auf das Übereinstimmende dieser Formen hinzuweisen, das Wolfshirn z. B. als ein bloß vergrößertes Fuchshirn bezeichnet u. dgl. m. Gerade zwischen Füchsen (deutscher Fuchs wie Wüstenfuchs) einerseits und Wölfen und Grauschakalen andrerseits bestehen aber wichtige Unterschiede im Großhirnbild. Es fehlen beim Fuchs stets die F. suprasplenialis und die F. cruciata minor. Noch bedeutsamer erscheinen mir die stets vorhandenen Verschiedenheiten im Stirngebiet, obwohl sie nur mehr gradueller Art sind: Entsprechend dem geringeren[10]) gewichtsmäßigen Prozentanteil des Stirnhirns beim Fuchse finden wir bei ihm die F. cruciata in höherem Maße schräg nach vorn verlaufen als beim Schakal; dasselbe gilt für das Oberende der F. praesylvia, das bei letzterem sogar stets nach hinten zurückverläuft. Das Fuchshirn zeigt eine viel sanftere, oft fast gar nicht angedeutete Ausbiegung der F. coronalis, keine Regelmäßigkeit hinsichtlich des Vorhandenseins der F. ansata und ansata minor neben in jeder Richtung geringeren Ausmaßen des Stirnabschnittes. Andererseits scheint es beim Schakal gerade die in jeder Beziehung feststellbare Zunahme des Stirnlappens zu sein, welche durch eine drängende Wirkung nach außen und hinten die genannten Furchen in jeweils entgegengesetztem Sinne als beim Fuchs beeinflußt (geringere Schrägheit der F. cruciata, stärkere Biegung der F. coronalis usw.). Jedenfalls lassen sich die Unterschiede des Furchenbildes bei beiden Formen zwanglos durch die — mittels der Wage nachgewiesene — Massenzunahme des Stirnhirns unter gleichzeitiger Voraussetzung der Möglichkeit einer solchen drängenden Wirkung einheitlich verstehen.

Der Vergleich zwischen Schakal- und Fuchsgehirn ist ohne weiteres möglich, da beide Arten gleiche Körpergröße und auch fast gleich große Gehirne besitzen. Beim Vergleich von Wolf und Schakal oder von verschieden großen Hunden untereinander oder dieser mit Wolf bzw. Schakal muß man dagegen vor allem den Einfluß der Gesamtgröße des Tieres auf die Morphologie des Hirns berücksichtigen und auszuschalten bestrebt sein, um nicht falsche Schlüsse zu ziehen. Das Hirn wird nämlich in seiner ganzen Gestalt wie auch hinsichtlich des Furchenbildes durch die Gesamtgröße des Tiers wesentlich bestimmt. Mit sinkender Körpergröße wird das Hirn relativ kürzer (besonders der abgesetzte Stirnhirnteil) und höher. Weit weniger als die Länge nimmt die größte Breite des Hirns ab, derart, daß das kleinere Hirn zwar im Verhältnis zur Länge viel breiter, im Verhältnis zur Höhe aber nur wenig schmäler erscheint. Besonders an dem eigentlichen, abgesetzten Stirnhirnteil (vor der F. praesylvia) nimmt die Breite sogar mit der Kleinheit zu, so daß dieser Teil also höher, dicker und kürzer wird. Bei den Zwergen am meisten der Kugelgestalt sich nähernd, wird das Hirn also mit steigender Größe immer langgestreckter und flacher und zeigt vor allem in der Mitte seitlich (Gegend der F. sylvia) eine Einschnürung, die mit sinkender Größe allmählich sich verliert. — Das Kleinhirn wird infolge dieser Dimensionenverschiebung des Großhirns, je kleiner das Tier, in um so ausgedehnterem Maße von oben sichtbar[11]). — Auch die relative Lagerung der Furchen wird hierdurch notwendig eine andere. Die F. cruciata und die F. ansatae rücken mit zunehmender Kleinheit immer mehr nach vorn. Die F. cruciata liegt auf der Innenseite z. B. beim großen Tier hinter dem Balkenvorderende, beim Zwerg über oder vor demselben. Die F. ansata, die beim großen Hund ziemlich genau die Großhirnlänge halbiert, rückt beim Zwerg ins vordere Drittel. Die Bogenfurchen (F. ecto- und suprasylvia) wie auch die F. sylvia richten sich, je kleiner das Tier, je mehr auf, erscheinen mehr liegend beim großen u. a. m.

---

[10]) Welches Minus übrigens den geringeren Prozentanteil des ganzen Großhirns sowie das etwas geringere Gesamtgewicht des ganzen Hirns im Vergleich zu dem des gleich großen Schakals genau der Menge nach zu erklären scheint. — Übrigens glaube ich auch, daß die prinzipiellen Verschiedenheiten im Schädel beider Gruppen (Fehlen der sinus frontales bei den Füchsen) auf gewissen Umwegen zu diesen Verschiedenheiten im Stirnlappen in kausale Beziehung gesetzt werden könnten.

Es erscheint mir sicher, daß es zum guten Teil die einengende Wirkung der beim großen Hunde den Schädel in dicker Schicht völlig überdeckenden Kaumuskeln ist, welche die Abplattung, Verlängerung und stärkere Modellierung seines Hirns bewirkt, während beim kleinen Hund mit seinem nur die Seitenpartien des Schädels deckenden Temporalis diese Wirkung fast fortfällt und die mehr kugelige Form resultiert.

---

[11]) Für die notwendige gleichmäßige Orientierung der Hirne bei vergleichender Betrachtung habe ich die Balkenebene als Horizontale gewählt. So sind auch die Figuren orientiert.

Außer diesem auf dem Umweg über die Temporalisgröße wirkenden Einfluß der Gesamtgröße des Tiers wirkt diese letztere aber auch durch die mit ihr gesetzmäßig verbundene Abänderung der Größe des Hirns selbst auf dessen Oberflächenbild. Je größer die Masse, desto relativ weniger Oberfläche besitzt das Hirn, desto mehr Flächenausdehnung muß durch reichlichere Furchenentwicklung zu der freien Oberfläche hinzugeschafft werden, um das Verhältnis zwischen Masse und Fläche für Riesen und Zwerge gleicher Art gleich zu erhalten. Dieses „DARESTE'sche Gesetz", wie BISCHOFF es zu Ehren des Forschers einmal bezeichnet hat, der sich am nachdrücklichsten für seine Anerkennung eingesetzt hat, konnte nur bei oberflächlicher Betrachtung der Objekte gelegentlich geleugnet werden. Geht man, wie ich es getan habe, an einem größeren Material Furche für Furche an Hand genauer Tabellen durch, berücksichtigt dabei den Verlauf der Hauptfurchen wie auch Vorhandensein oder Abwesenheit kleiner und kleinster sekundärer und tertiärer Furchen und Eindrücke, so erkennt man seine Wirksamkeit, selbst wenn man nicht Länge und Tiefe der Furchen genauen Messungen unterwirft. Wohl aber scheinen mir manche Gegenden (z. B. Stirnhirn, Gyri sigmoidei, F. ectolateralis) diesen Einfluß in höherem Grade zu zeigen als andere (z. B. Gegend hinter der Sylvia). Dieser Art von Unterschieden scheinen auch einzig und allein die Verschiedenheiten zwischen Wolf- und Grauschakalgehirn anzugehören, während das Fuchshirn eben prinzipiell abweicht[12]).

Außer diesen Schwierigkeiten, welche der Größeneinfluß einer klaren Erkenntnis prinzipieller Verschiedenheiten bereitet, kommt für den Hauptzweck der Untersuchung, die Vergleichung zwischen wild und zahm, noch ein zweiter, ähnlich wirkender Faktor in Frage, der also auch ausgeschaltet und zu diesem Zweck erst kennen gelernt werden muß: das ist der Einfluß der Schädelform auf die Hirngestaltung. Gerade die Domestikation führt ja ganz allgemein zu einer Verkürzung und Verbreiterung des Schädels, und Hand in Hand damit gehen entsprechende Änderungen am Hirn, die man am deutlichsten bei den am meisten kurzschnäuzigen Formen (z. B. Bulldogg) erkennt, während langschnäuzige (bes. also Windhunde) in jeder Hinsicht die entgegengesetzten Extreme zeigen. Wie der Schädel, so zeigt auch das Hirn kurzschnäuziger Formen für einen oberflächlichen Betrachter gewisse Übereinstimmungen mit dem kleiner Formen, insbesonders z. B. Verkürzung, zumal vorn, wo zugleich auch wieder wie beim Zwerg Verdickung des Stirnteils festzustellen ist. Aber im Gegensatz zum Zwergenhirn findet man hier z. B. Erniedrigung statt Erhöhung des Hirns, so daß es von der Seite — da zugleich kürzer und niedriger — erheblich kleiner erscheint als z. B. gleich große Windhundhirne. Ferner ist — auch wieder im Gegensatz zum Zwerg — die Einschnürung in der Sylviagegend keineswegs geringer, sondern eher noch stärker als bei gleich großen, langschnäuzigen Formen. Es ist eben hier der Temporaliseinfluß keineswegs verringert, was beim Zwerg Hauptursache der Umgestaltung war, sondern eher lokal stärker, da die gleiche Muskelmasse auf geringeren Raum zusammengedrängt ist als beim gleich großen langschädeligen Hund. — Abänderungen des Furchenverlaufs finden sich in ähnlicher Weise, wenn auch geringerer Zahl, wie beim Größeneinfluß, und es scheint mir so — doch will ich da lieber noch mehr Material abwarten — als ob Hirne kurzschnäuziger Formen furchenreicher sind als die gleich großen entsprechend großer langschnäuziger. (Vielleicht weil letztere Hirne entsprechend ihrer mehr gestreckten Form an und für sich oberflächenreicher sind?)

---

[12]) Zwischen dem kleinen Wüstenfuchs und unserm deutschen Fuchs bestehen natürlich innerhalb ihres Typus auch wieder entsprechende Verschiedenheiten infolge des Größeneinflusses.

Geht man nun mit solchermaßen kritisch betrachtendem Blick an den Vergleich von Hirnen wilder und zahmer Hunde[13]) heran. — Was die allgemeinen Dimensionen anlangt, so ist das Hundehirn kürzer als gleich große Wildhundhirne; und zwar findet diese Verkürzung in erster Linie auf Kosten der Hinterhälfte statt, während in der vorderen Hälfte eine Zunahme gegenüber entsprechenden Teilabschnitten beim Wildhundhirn feststellbar ist. So liegen die F. praesylvia, cruciata und ansata weiter nach hinten gerückt beim Hunde; die F. ansata z. B., die beim großen Hund die Großhirnlänge halbiert, teilt das Wolfshirn in zwei ungleiche, eine kleinere vordere und größere hintere, Partien. Das Hundehirn erscheint vorn — besonders im eigentlichen, abgesetzten Stirnteil vor der F. praesylvia — dicker als beim Wildhund, ist hier auch höher als dieser. Umgekehrt ist es hinten niedriger: die beim Wildhund schön geschwungene Profillinie der Oberkante in ihrer hinteren Hälfte[14]) fällt beim Hundehirn rasch flach ab; die Unter-

---

[13]) Vgl. zu den folgenden Abschnitten die dieser Mitteilung beigegebenen Figuren, die einen Überblick über die wichtigsten Unterschiede des Großhirns bei wild und zahm geben sollen. Diese Figuren stellen somit Kombinationen, nicht völlig naturgetreue Abbildungen zweier bestimmter Exemplare dar, wiewohl sie, was die Dimensionen und Hauptzüge des Furchenbildes anlangt, genau nach Photographien eines meiner Wolfs- und eines Bernhardinergehirns gefertigt sind.

[14]) Dies Verhalten des Hirns dürfte auch die bestimmende Ursache für die so charakteristischen Unterschiede in der Profillinie, am lebenden Hund wie am Schädel, zwischen wilden und zahmen sein.

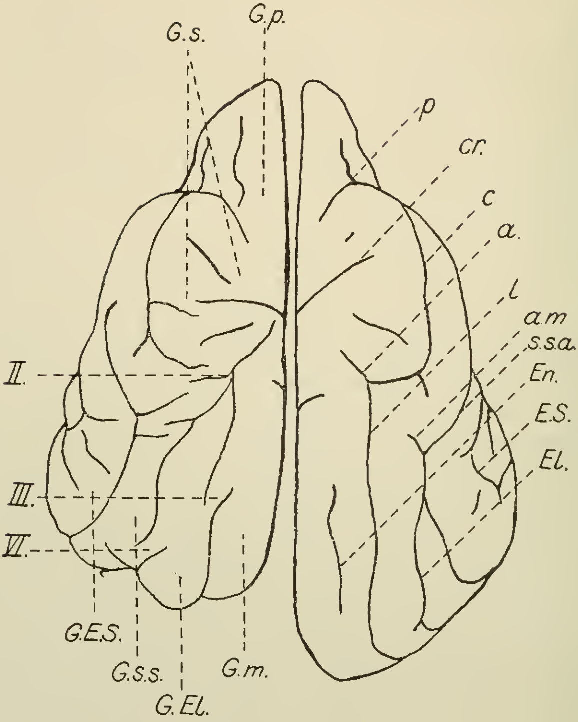


Fig. 1.

Fig. 1. Bernhardinergehirn (links) und ein — schwereres — Wolfgehirn (rechts) von oben. Auf den Balken als Horizontale orientiert. Natürliche Größe. a. = F. ansata. a.m. = F. ansata minor. c. = F. coronalis cr. = F. cruciata. el. = F. ectolateralis. en. = F. entolateralis. e.s. = F. ectosylvia. l. = F. lateralis. p. = F. praesylvia. s.s.a. = F. suprasylvia anterior. — G.el. = Gyrus ectolateralis. G.e.s. = G. ectosylvius. G.m. = G. marginalis. G.p. = G. proreus. G.s. = G. sigmoideus. G.ss. = G. suprasylvius. — II. = Coronalis-lateralisbrücke. III. = Lateralismittelbrücke. IV. Ectolateralisbrücke.

Fig. 2. Dieselben Gehirne; oben Wolf, unten Bernhardiner von außen gesehen. Die Balkenlinie durch die an beiden Hemisphärenenden vorstehende Linie angedeutet. ec.K. = „Knie“ der F. ectolateralis. e.s.a. = F. ectosylvia anterior. e.s.p. = F. ectosylvia posterior. rh.a. = F. rhinalis anterior. s = F. sylvia. — L.p. = Lobus piriformis. — I. = Praesylvia-rhinalisbrücke. V. = Ectosylviabrücke. J. = Insel.

Fig. 3. Dieselben Gehirne wie in 3. von innen gesehen. cr. = F. cruciata. cr.m. = F. cruciata minor. p sp. = F. postsplenialis. rh.p. = F. rhinalis posterior. r.i. = F. recurrens inferior r.s. = F. recurrens superior. sp. = F. splenialis. s.sp. = F. suprasplenialis. — G.l. = Gyrus limbicus. G.m. = G. marginalis. — VI. = Cruciata-splenialisbrücke. — VII. = Supra-postsplenialisbrücke. VIII. = Splenialisrhinalisbrücke.

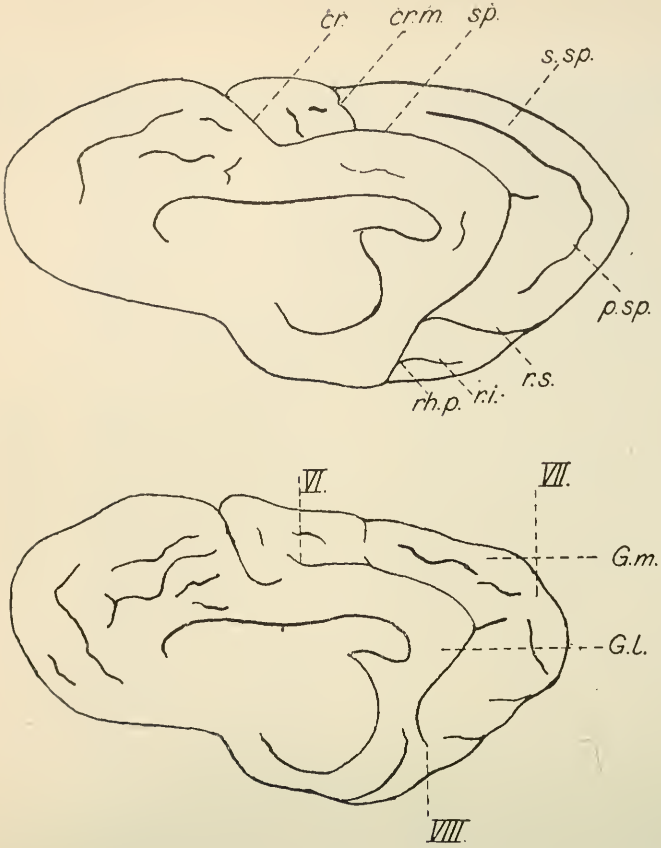

cr.
cr.m.
sp.
s. sp.
p. sp.
r. s.
rh. p.
r. i.
VI.
VII.
G. m.
G. l.
VIII.

Fig. 3.

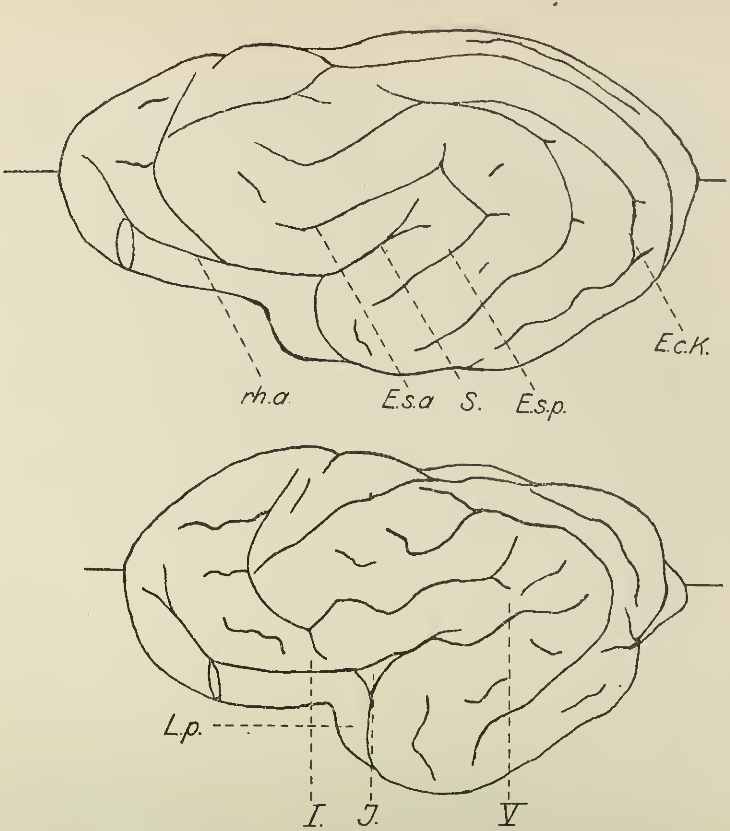

E. c. K.
rh. a.
E. s. a
S.
E. s. p.
L. p.
I.
J.
V

Fig. 2.

---

*) Zur Beachtung! Infolge Versehens bei der Reproduktion sind einzelne der Hinweise (bes. Brücken VI—VIII) etwas verrückt worden, sowie einige Furchenbezeichnungen mit großen, statt, wie in der Figurenerklärung, mit kleinen Buchstaben bezeichnet worden.

und Hinterkante des Großhirns steigt rasch an, statt wie beim Wildhund weit auszuladen. Beim Wildhund sitzt gewissermaßen der Vorderteil des Hirns als Anhang der mächtiger entwickelten Hinterhälfte auf; beim zahmen Hund erscheint eher diese als Appendix der Vorderhälfte. Es besteht also beim Hund eine deutliche Zunahme vor allem des Stirnteils[15]), eine deutliche Abnahme der ganzen Hinterkante mit den anschließenden Teilen der Ober- und Unterkante. Nur die Scheitelpartie des Großhirns erscheint hier in der hinteren Hälfte als ebenso mächtig, vielleicht noch etwas stärker als beim Wildhund.

Von den beim Haushund viel zahlreicheren Furchenvariationen seien folgende als die wesentlichsten angegeben, die natürlich nicht stets, aber doch recht häufig und oft gemeinsam an ein und demselben Hirn auftreten. Die F. cruciata verläuft noch weniger schräg nach vorn gerichtet als beim Wildhund, oft sogar absolut senkrecht zur Medianlinie, was beim Wolf oder Schakal nie beobachtet wurde. Die F. suprasylvia anterior erscheint häufig mehr oder minder stark verkürzt, während sie beim Wildhundhirn ziemlich weit nach vorn geht. Dicht hinter den F. ansatae treten auf dem Gyrus suprasylvius nicht selten noch 1 oder 2 weitere entsprechend gestellte Querfurchen an der F. lateralis oder suprasylvia auf, bisweilen eine, bei wilden nie beobachtete Verbindung zwischen diesen beiden letztgenannten Furchen herstellend. Das Vorderende der F. ectolateralis, das beim Wildhund sich der F. suprasylvia stark zu nähern pflegt, bisweilen sie erreicht, wendet sich beim Hund statt dessen der F. lateralis zu, um sich zuweilen mit ihr statt mit der F. suprasylvia zu verbinden. — Weitere für den Hund charakteristische Variationen sind z. B. die häufige Verlängerung der F. ectosylvia anterior, die mehrfach zur Vereinigung mit der F. praesylvia führt, was ich bei Wolf und Schakal nie sah. Sehr oft verschmilzt ferner — bei Wildhunden nie bemerkt — das Hinterende der F. lateralis mit dem absteigenden Schenkel der F. ectolateralis, der außerdem meist gleich hinter dem „Knie“ dieser winkelig verlaufenden Furche über den Hinterrand auf die zerebellare Innenfläche übertritt. Bei den Wildformen dagegen bleibt er wie der horizontale Ast auf der lateralen Fläche, um höchstens erst ganz zum Schluß seines Verlaufs den Anschluß an die F. recurrens inferior auf der Zerebellarfläche zu suchen. — Die größte Variabilität, die oft nicht gestattet, die einzelnen Furchen genau zu bezeichnen, herrscht auf der Zerebellarfläche des Hundehirns (häufiges Fehlen einer der beiden F. recurrentes, Auflösung der F. post- und suprasplenialis in verschiedene durcheinanderliegende Stücke u. a.), während beim Wildhund die Verhältnisse auch hier fast stets klar und übersichtlich liegen.

---

[15]) Es zeigt die morphologische Betrachtung also die Zunahme des Stirnhirns eigentlich viel deutlicher als die gewichtsmäßige Untersuchung. Das ist erklärlich, da auf die Wage nur die Masse, auf das Auge besonders die flächenhafte Entfaltung wirkt; und letztere ist gerade bei dem stufig abgesetzten Stirnpol besonders entwickelt, während die Masse verhältnismäßig gering ist.

Eine Anzahl dieser Variationen erklärt sich meines Erachtens auch hier wieder leicht, wenn man die allgemeinen Dimensionsveränderungen und Massenverschiebungen am Hundehirn gegenüber dem der Wildformen berücksichtigt. Die Zunahme des Stirnhirns in allen 3 Raumrichtungen, besonders die Dickenzunahme der von der sehr tiefen F. praesylvia schuppenartig überdeckten Partie, die auf Frontalschnitten deutlich erkennbar wird, könnte bei Annahme einer nach hinten und außen auf die Nachbarteile drängenden Wirkung wohl die genannten Veränderungen an der F. cruciata, suprasylvia anterior und in der Ansatagegend zur Folge haben. Dagegen mag sich die Verbindung der F. lateralis und ectolateralis wie der verfrühte Übertritt der letzteren auf die Innenfläche durch die Reduktionserscheinungen in dieser Gegend erklären.

Besonders kompliziert wird das Oberflächenbild beim Hunde dann noch durch die bei ihm häufigere Brückenbildung (Unterbrechungen des normalen Furchenzusammenhanges). Nie bei Wildformen habe ich die beim Hunde in 1,5 % der Fälle (276 Hemisphären deutscher Hunde) beobachtete Unterbrechung der Verbindung praesylvia-rhinalis anterior gefunden, ebensowenig die Unterbrechung der F. lateralis in der Mitte ihres Verlaufs (Hund 12 %). Unterbrechung der Verbindung coronalis-lateralis kam vor beim Wolf (13 Hem.) zweimal (15 %), Schakal (36 Hem.) zweimal (6 %), Hund (276 Hem.) 30 %. — Trennung des auf- und absteigenden Astes der F. ectolateralis bei Wolf und Schakal in je 15 %, beim Hund in 31 % der Fälle. Sogar in der Mehrzahl der Fälle (68 %) fand ich beim Hund die F. post- und suprasplenialis getrennt; beim Wolf kam diese Brücke nur in 23 %, beim Schakal in 47 % der Fälle zur Beobachtung. F. ectosylvia anterior und posterior waren bei 2 Hemisphären eines Wolfs bei 1 vom Schakal und in 16 % aller Fälle beim Hund getrennt. Fast gleich dagegen ist die Beteiligung hinsichtlich des Fehlens einer Verbindung cruciata-splenialis (Hund 5 %, Schakal einmal, Wolf zweimal), sicher häufiger bei den Wildformen dagegen nur die Brücke splenialis-rhinalis posterior (Hund 6 %, Wolf einmal, Schakal 50 % der Fälle).

Schließlich ist auch der Furchenreichtum bei zahmen und wilden verschieden, wenn auch keineswegs so, daß das Hundehirn in jeder Gegend reichlichere Furchenentwicklung zeigt. Eine solche ist mit Sicherheit nur feststellbar am Stirnhirn (außen wie innen), in der Gegend um die F. cruciata (Gyri sigmoidei) sowie im G. ectosylvius medius. Furchenärmer erscheint das Hundehirn im Gebiet des G. marginalis außen (Geringerentwicklung oder Fehlen der F. entolateralis) wie innen, sowie der Zerebellarfläche. Fraglich erscheint besonders die Gegend hinter der F. sylvia (häufiges Fehlen der F. ectosylvia posterior beim Hunde, dafür dann aber meist starke Ausbildung isolierter sekundärer Furchen).

Sehr charakteristisch für den Hund, nie bei Wildhundhirnen beobachtet, ist ferner die nicht seltene Ausbildung von Unebenheiten, Buckeln und Gruben, besonders in der hinteren Hirnhälfte. Fast stets zeigt der Hinterrand derartige Unebenheiten, indem z. B. der Übertritt der F. ectolateralis auf die Zerebellarfläche meist mit einer tiefen Einsenkung verbunden ist, während die Gegend über ihr (Mittelteil des G. ectolateralis) nicht selten stark vorspringt. Besonders zur Bildung positiver Niveaudifferenzen neigen dann ferner der G. suprasylvius medius, G. ectosylvius medius und die Vorderhälfte des G. marginalis, während seine Hinterhälfte meist in toto unterentwickelt erscheint, mit einer seichten Grube versehen ist u. dgl. m.

Auch sonst ist die Breitenentwicklung der Gyri nicht dieselbe. Vermindert beim Hund ist fast stets der Lobus piriformis und der anschließende G. limbicus sowie der G. marginalis außen, wogegen der G. proreus (vordere Oberkante) mächtiger entwickelt ist. — Von besonderer Wichtigkeit ist es, auf eine Besonderheit des Hundehirns noch hinzuweisen, das häufige (fast 30 % aller deutschen Hunde) Freizutageliegen der Insel in oft beträchtlicher Ausdehnung infolge Klaffens der F. sylvia, was nie bei den Wildformen beobachtet werden konnte.

Alles in allem hat auch die Betrachtung des Oberflächenbildes dasselbe Ergebnis wie die Untersuchung der allgemeinen Formverhältnisse: Zunahme des Hirns in der Stirn- und Scheitelhirngegend, größere Kompliziertheit auch um die F. cruciata, Abnahme vorzugsweise in der hinteren Großhirnhälfte an Hinter-, Ober- und Unterkante.

Auf eine Tatsache ist übrigens noch aufmerksam zu machen; das ist das Vorkommen zweier verschiedener Ausprägungen des Oberflächenbildes in einem groben und einem feinen Typ. Man könnte sie vergleichen mit der Wiedergabe ein und desselben Bildes in grobem Holzschnitt und in Lithographie. Besonders die Furchenweite bewirkt den Unterschied; sie ist beim ersteren recht beträchtlich, beim letzteren erheblich geringer. Dazu kommt, daß Hirne vom groben Typ meist einen schematisch einfachen Furchenverlauf zeigen, während besondere Variationen. reichere sekundäre Furchenbildung usw. besonders bei dem feinen Typ vorkommen. Mir fiel dieser seltenere grobe Typus zum ersten Male auf am Hirn des abyssinischen Schabrackschakals (1 Exemplar); ich fand ihn dann aber auch bei 2 Grauschakalgehirnen (von 16). Bei deutschen Hunden traf ich ihn in voller Deutlichkeit nur bei 3 oder 4 Hirnen; dagegen zeigen ihn 4 meiner 5 abyssinischen Negerhunde, 1 Tsadseehund (a. d. Berliner Zoo), meine beiden Lappenhundhirne und 1 von meinen 3 mazedonischen Hundehirnen. Es wäre von großem Interesse, primitive Haushunde auch anderer Gegenden daraufhin zu untersuchen; es wird aber auch die höchste Zeit dazu, da die Einkreuzung mit europäischem Blut sehr rasch Fortschritte macht und der Erhaltung der alten Rassen in voller Reinheit entgegenwirkt.

Kehren wir nun zu den Unterschieden zwischen wild und zahm zurück und sehen zu, was für Funktionen die Lokalisationslehre den einzelnen Regionen zuweist. Ich folge dabei in der Hauptsache v. BECHTEREW's[16]) Darstellung, wobei ich mir bewußt bin, daß sowohl in allgemeinen wie speziellen Punkten auf diesem noch jungen Gebiet stark entgegengesetzte Anschauungen anzutreffen sind und spätere, endgültige Forschungsergebnisse somit auch die Unterschiede zwischen Haus- und Wildhund in anderer Beleuchtung zeigen können.

Wohl mit Sicherheit läßt sich für die hintere Ober- und obere Hinterkante (G. marginalis) wie benachbarte Teile der Innenfläche die Funktion angeben: Es ist die Sehsphäre, die hier liegt, beim Hunde also im Vergleich zum Wildhunde eine sehr deutliche Abnahme erfahren hat. Das gleiche gilt von der Riechsphäre (L. piriformis und G. limbicus). Bezüglich der Hörsphäre ist die genauere Lokalisation noch strittig; sie liegt in der Nähe der F. sylvia. Ob das hier beim Haushunde so häufige Freiliegen der Insel bezüglich des Hörgebietes zu einem entsprechenden Schluß berechtigt wie für die beiden erstgenannten Sinnesgebiete, ist daher anzugeben noch nicht möglich[17]).

---

[16]) v. BECHTEREW, Die Funktionen der Nervenzentra. III. Heft. Jena 1911.

[17]) Demnach könnte weiter eine Abnahme der entsprechenden Sinnesorgane naheliegend erscheinen, wie ich sie 1912 aus der Betrachtung des Schädels gleichfalls schon wahrscheinlich machen zu können glaubte. Für eines — das Riechorgan — kann ich jetzt einige nähere Daten geben Die Lobi olfactorii, die bei den meisten Schakal- und einer großen Zahl Haushundgehirne mit konserviert wurden, machen beim Schakal im Durchschnitt 1,85 % (deutscher Fuchs 1,75 %) des ganzen Hirns aus, bei den Hunden im Durchschnitt 1,5 %.

Nun die Zunahmegebiete beim Hund: Das Stirnhirn und die Parietalgegend. Hier liegen nach der FLECHSIG'schen Auffassung, der auch v. BECHTEREW und andere Physiologen folgen, „Zentren höherer Ordnung", wenngleich gerade für das parietale Zentrum genauere Lagerung nicht angegeben wird. — Man könnte also, wenn man dieser prinzipiellen Sonderung der Großhirnzentren in solche niederer und höherer Ordnung folgt, sagen: Beim Hund hat eine Abnahme der Projektions-, eine Zunahme der Assoziationszentren stattgefunden.

Daneben konnte — wenigstens reichere Furchenentwicklung beim Hund in der Umgebung der F. cruciata festgestellt werden. Hier liegen Teile der sensitiv-motorischen Zone, die nach BECHTEREW nun nicht nur an den entsprechenden Einzelerregungen, sondern vor allem auch an der Entstehung der „allgemeinen Emotionen" und damit der Grundlage besonders auch sozialer Instinkte beteiligt ist.

Mit der Erkenntnis, zu welcher die morphologische Untersuchung geführt hat, läßt sich nun meine Hypothese von 1912 leicht in Einklang bringen, wenn man statt „Stirnhirn" ganz allgemein „Assoziationsgebiete" setzt und annimmt, daß diesen im Gegensatz zu den Projektionszentren die Eigenart langsameren Abfalls mit sinkender Größe zukäme. Unter diesem Gesichtspunkt würde sich auch das Ergebnis der Teilwägungen verstehen lassen, derart, daß beim Wildhunde fast ausschließlich das Assoziationsgebiet des Stirnhirns entwickelt ist, während beim Haushund außer einer Zunahme dieses nun vor allem auch noch eine stärkere Ausdehnung der im hinteren Großhirnabschnitt befindlichen Assoziationsgebiete unter gleichzeitiger Rückbildung der hier gelegenen Projektionsgebiete statthat, so daß nunmehr auch der hintere Großhirnabschnitt entsprechend langsamer abnimmt wie das Stirnhirn.

Sucht diese Hypothese den Grund für die Verschiedenheit des Kurvenbildes bei wild und zahm in erster Linie im Hirn selbst, so ist doch nicht zu verkennen, daß auch die Komponente „Körpergröße", die ja ebenso notwendig ist zum Zustandekommen des Kurvenbildes, wie die Komponente „Hirngröße", nun gleichfalls durch eine bei wild und zahm verschiedene Zusammensetzung an den Unterschieden des Kurvenverlaufs ursächlich beteiligt sein kann. In diesem Sinne sucht DUBOIS[18]), der allerdings die speziellen Verhältnisse in der Domestikation nicht näher berücksichtigt, gewisse Unterschiede des „Relationsexponenten" beim Vergleich von Arten einerseits und Individuen einer Art andererseits zu erklären. Ich kann auf seine Ausführungen und die Beziehungen derselben zum vorliegenden Problem hier nicht näher eingehen; in der Arbeit selbst ist natürlich dieser wichtigen Dubois'schen Theorie ein besonderes Kapitel gewidmet. Nur so viel sei hier gesagt, daß das, was den geistreichen Erörterungen Dubois' fehlt, vor allem eine genaue, zahlenmäßige Analyse des Faktors „Körpergröße" ist. Das kann nicht weiter Wunder nehmen, da ja bezüglich genauer metrischer und gewichtsmäßiger Aufnahme der Körperzusammensetzung bei verschiedenen Tieren so gut wie alle Angaben bisher fehlen. Für mein spezielles Untersuchungsobjekt habe ich jetzt ein nicht geringes Material von Daten dieser Art zusammengebracht und denke in einer späteren Arbeit somit auch der Komponente „Körper" ihr Recht werden zu lassen. Daß in dem Problem des verschiedenen Verhaltens der Beziehungen zwischen Hirn- und Körpergröße bei wilden und zahmen Hunden aber die letztere allein etwa der bestimmende Faktor sein könnte, was meine obige Hypothese natürlich völlig über den Haufen werfen müßte, das kann man schon nach den bisherigen Kenntnissen nicht gut annehmen, da ja, wie wir gesehen, das Hirn zum mindesten gleichfalls weitgehende Umänderungen seiner morphologischen Zusammensetzung zeigt.

---

[18]) E. DUBOIS, Die gesetzmäßigen Beziehungen von Gehirnmasse zur Körpergröße bei den Wirbeltieren. In: Zeitschr. f. Morph. u. Anthrop. 18. 1914. — Dort auch die genauere Literatur, besonders LAPICQUES wichtige Arbeiten.

Von besonderem Interesse sind übrigens gewisse anthropologische Parallelen zu den von mir gefundenen Verschiedenheiten des Hirns wilder und zahmer Hunde, besonders jetzt, wo E. Fischer's [19]) Arbeiten erneut [20]) auf die Bedeutung von Domestikationsstudien für die Erkenntnis der Stellung des Menschen in der Natur hinweisen. So zeigt auch beim Menschen die Sehrinde eine Minderentwicklung gegenüber den Anthropomorphen [21]), und wohl im Zusammenhang damit steht die auffallende Variabilität des menschlichen Occipitallappens, den Waldeyer einmal die „crux der Hirnanatomie" genannt hat. Entsprechend liegen auch beim Hund gerade hier die verworrensten Furchenverhältnisse vor (s. o.). Auch die reichlichere Furchenentwicklung des menschlichen Hirns mag zum guten Teil analog zu erklären sein wie die des Hundehirns im Gegensatz zum wilden, besonders wenn man bedenkt, eine wie wichtige Rolle das häufigere oder seltenere Vorkommen von Furchenvarietäten bei der Beurteilung des Furchenreichtums eines Hirns spielt. Und die Zunahme der Häufigkeit von Varietäten in der Domestikation wie auch beim Menschen im Gegensatz zum Affen ist sichergestellt, zum mindesten hinsichtlich der Brückenbildung[22]). Ebenso sind sowohl beim Menschen wie beim Hund Unterschiede in dem Furchenbilde beider Hemisphären ein und desselben Gehirns nicht selten, während beim Wildtier auffallende Gleichheit zwischen rechts und links herrscht. Das grobe, holzschnittartige Aussehen des Furchenbildes bei primitiven Hunden im Gegensatz zu europäischen Kulturhunden dürfte vielleicht gleichfalls seine Parallele beim Menschen finden. Wenn sich auch die frühere Anschauung, daß das Negerhirn stets einfacher, gröber gebaut sei, als nicht ganz richtig herausgestellt hat, so scheint doch die Tatsache, daß entsprechende Fälle so häufig und von anerkannten Forschern mitgeteilt wurden, darauf hinzudeuten, daß diese besondere Ausbildung bei den Afrikanern eben häufiger auftritt als beim Europäer. Auch von Waldeyer[23]) als einem besonders kritischen und an größerem Material arbeitenden Forscher ist sodann für den „Neger“[24]) aber eine Tatsache als feststehend erwiesen worden, für die ich eine entsprechende Parallele bei meinen abyssinischen Haushunden finde, das ist das leichtere Gewicht des Hirns im Gegensatz zum Europäergehirn. Schließlich sei darauf hingewiesen, daß man auch die Haupttatsache, welche meiner Arbeit den Anlaß geboten hat, nämlich die langsamere Abnahme des Hirngewichts mit sinkender Größe bei Mensch und Hund, in Parallele setzen kann. Beide Formen haben denselben „Relationsexponenten“.

---

[19]) E. Fischer, Die Rassenmerkmale des Menschen als Domestikationserscheinungen. In: Zeitschr. f. Morph. u. Anthr. 18. 1914.

[20]) Denn völlig klar erkannt hatte dies schon I. Geoffroy St. Hilaire. Vgl. desselben „Essais de Zoologie générale". Paris 1841.

[21]) K. Brodmann, Neue Forschungsergebnisse der Großhirnrindenanatomie mit besonderer Berücksichtigung anthropologischer Fragen. In: Verh. Ges. dtsch. Natf. u. Ärzte. Wien. 85. Vers. I. Teil 1913.

Von Wichtigkeit wäre die nur experimentell mögliche Lösung der Fragen, inwieweit man die Veränderungen des Hundehirns als durch Selektion oder durch funktionelle Anpassung entstanden auffassen muß, insbesondere eben wegen der Möglichkeit, Rückschlüsse auf Verhältnisse beim Menschen zu ziehen, die an diesem direkt in entsprechender experimenteller Fragestellung zu ermitteln uns ja wohl stets versagt bleiben wird. Zumal unter Berücksichtigung der bei einem so hochentwickelten Geschöpf wie der Hund es ist, so reichlich vorhandenen individuellen psychischen Sonderzüge dürften gerade solche Versuche auch auf manche andere Frage aus dem Grenzgebiet von Hirn und Seelenleben Licht zu werfen vermögen.

---

[22]) Für den Menschen vgl. Cunningham, On cerebral anatomy. In: Brit. med. Journ. 1890.

[23]) Waldeyer, Über einige anthropologisch bemerkenswerte Befunde an Negergehirnen. In: Sitz. Ber. K. Pr. Ak. Wiss. II. 1894.

[24]) Rassenanatomisch ist diese Bezeichnung ja ganz unzulänglich, daher die Anführungszeichen.

Von besonderem Interesse wären auch hinsichtlich der Frage der funktionellen Anpassung Untersuchungen an Wildtieren aus dem Zoologischen Garten im Vergleich mit Verwandten aus freier Wildbahn resp. entsprechende Domestikationsversuche mit wilden Formen. Denn längerer Aufenthalt in Gefangenschaft kann ja in gewissen Punkten einer Domestikation gleichkommen. Auf keinen Fall dürfen solche Tiere ohne weiteres freilebenden Wildtieren gleichgesetzt werden. Um über diese letzteren zu einwandfreien Anschauungen zu gelangen, bleibt nur das Studium derselben in ihrer Heimat, und auch hinsichtlich dieses Punktes sind wir ja noch sehr wenig aufgeklärt. Nicht einmal die grobe Körperzusammensetzung ist uns genauer bekannt, so daß wir bezüglich der relativen Größe der Organe und darauf zu gründender physiologischer Rückschlüsse noch kaum orientiert sind. Denn fast unsere gesamten physiologischen Anschauungen sind ja an Haustieren gewonnen, über die Physiologie des Wildtiers wissen wir wenig oder nichts, unsere Physiologie ist eine Physiologie der Domestikation. So paradox es klingt, darf man doch sagen, daß gerade das Studium der Wildtiere in freier Wildbahn uns die besten Aufschlüsse über die Domestikation erst geben wird.

Der Zug der Waldschnepfe (*Scolopax rusticola* L.).

Von Friedrich von Lucanus.

Mit einer Karte.

Das Ringexperiment, unsere beste und zuverlässigste Methode der Vogelzugforschung, hat bei der Waldschnepfe sehr günstige Resultate geliefert, da infolge der starken Verfolgung, der die Schnepfe als jagdbares Federwild ausgesetzt ist, der Prozentsatz der erlegten Ringvögel ein sehr hoher ist.

Es wurden bisher folgende Ringschnepfen erbeutet:

1. Beringt auf Helgoland 12. 11. 09 — erlegt in Emsteck in Oldenburg 12. 10. 10.
2. Beringt auf Helgoland 6. 11. 11 — erlegt in Jönköping, Südschweden 16. 8. 12.
3. Beringt bei Milleschau, Böhmen 10. 6. 13 — erlegt 29. 8. 13 16 km nordwestlich des Beringungsortes.
4. Beringt bei Milleschau, Böhmen 11. 6. 13 — erlegt auf Korsika 4. 1. 14.
5. Beringt bei Gatschina bei Petersburg 3. 6. 11 — erlegt im Departement Gers Südfrankreich 12. 12. 11.

6. Beringt bei Gatschina 21. 7. 12 — erlegt bei Visignano, Istrien, Dezember 12.

7. Beringt bei Gatschina 27. 7. 12 — erlegt bei Landau, Pfalz, 24. 3. 13.

8. Beringt bei Gatschina 9. 7. 13 — erlegt bei Ostende 4. 1. 14.

9. Beringt bei Gatschina 16. 7. 13 — erlegt in Kent, England, 15. 11. 13.

10. Beringt in Yorkshire, England 27. 4. 13 — erlegt bei St. Eulalie, Departement Landes, Südfrankreich 16. 11. 13.

11. Beringt in Kent, England, Juni 10 — erlegt in Oporto, Portugal 28. 12. 10.

12. Beringt in England — erlegt als Wintervogel in Spanien.

Aus diesen Resultaten des Ringversuchs ergeben sich folgende Zugverhältnisse:

1. Aus Skandinavien südwestlich über die Nordsee nach der deutschen Küste.

2. Aus Nordrußland südwestlich nach Südfrankreich. Auf diesem Wege befand sich auch die in Landau in der Pfalz erlegte Petersburger Schnepfe.

3. Aus Nordrußland südsüdwestlich nach dem Gebiet des Mittelmeeres.

4. Aus Nordrußland westlich nach Belgien und England.

5. Aus Böhmen nach Korsika. Diese Schnepfe gehört zu dem von Nordrußland nach dem Mittelmeer verlaufenden Zuggebiet.

6. Aus England nach Südfrankreich und der Pyrenäenhalbinsel.

Außerdem liegen noch 27 Ringvögel aus Großbritannien vor, die im Winter das Inselreich nicht verlassen hatten. Von diesen überwinterten 8 Schnepfen, die aus dem nördlichen England und Schottland herstammten, an der West- und Südküste Irlands, 2 aus demselben Brutgebiet in Südengland und eine in Yorkshire erbrütete Schnepfe in Südschottland, während die übrigen 16 in der näheren oder weiteren Umgebung ihrer Heimat verblieben waren. Die Waldschnepfe ist also in dem milden Klima Englands hauptsächlich Stand- und Strichvogel. Die winterlichen Streifzüge finden vorzugsweise nach Südwesten und Süden statt, worin sich bereits die Richtung, welche die Zugvögel einschlagen, ausprägt. —

Auch die Rückkehr der Schnepfe in ihre Heimat hat der Ringversuch ergeben, da ein als Jungvogel in Böhmen am 29. 5. 14 gezeichnetes Exemplar am 18. 4. 16 ungefähr 2 bis 3000 Schritt von der Markierungsstelle entfernt geschossen wurde. —

Thienemann und Weigold haben dem Zug der Waldschnepfe, die häufig in großer Zahl auf der Kurischen Nehrung und Helgoland erscheint, ihr besonderes Augenmerk zugewandt und durch Umfragen bei den Oberförstereien und Studium der Jagdzeitungen den weiteren Verbleib dieser Schnepfen festzustellen versucht. Das Ergebnis dieser Forschungen finden wir aus der Feder THIENEMANN's im 8. und 10. Jahresbericht der Vogelwarte Rossitten (Journal für Ornithologie 1909 und 1912) und von WEIGOLD im 1. und 2. Jahresbericht der Vogelwarte Helgoland (Journal für Ornithologie 1910 und 1911) zusammengestellt.

Hiernach zog am 17. Oktober 1908 eine außergewöhnlich starke Schnepfenwelle über Ostpreußen hinweg, die sich hauptsächlich über den nördlichen Teil der Provinz längs des frischen und kurischen Haffs und auf die Nehrung erstreckte, während der südliche Teil fast frei blieb.

Als Heimat dieser Schnepfen, wie überhaupt der über die Kurische Nehrung wandernden Vögel, sind die baltischen Provinzen und das nördliche Rußland zu betrachten.

Außerdem wurde ungefähr zu derselben Zeit ein zahlreiches Auftreten der Schnepfe in folgenden Gebieten beobachtet: am 18. 10. in Oberschlesien, 19. 10. bei Plauen in Sachsen und in Mittelbayern, 16. und 17. 10. in Ostmähren, und am 17. und 18. 10. in Kärnten.

Da der Schnepfenzug in Schlesien, Sachsen und Bayern 1—2 Tage später stattfand als in Ostpreußen, so kann man nach THIENEMANN's Auffassung diese Erscheinungen miteinander in Verbindung bringen und eine Fortsetzung des Zuges von Ostpreußen quer durchs Binnenland nach Südwesten annehmen. Die Richtigkeit dieser Ansicht wird dadurch bestätigt, daß in jener Zeit aus Westpreußen, Pommern und den Küstengebieten der Nordsee nichts von einem Schnepfenzuge verlautete, so daß für eine Wanderung der Schnepfen von Ostpreußen längs der Küste nach Westen keine Anhaltspunkte vorhanden sind. —

Anders verhält es sich dagegen mit den Schnepfen, welche am 16. und 17. 10. in Ostmähren, sowie am 17. und 18. 10. in Kärnten auftraten. Da diese Daten dem Schnepfeneinfall in Ostpreußen vorangehen, bezw. mit ihm zusammenfallen, so muß es sich meiner Ansicht nach um eine andere Schnepfenwelle handeln, die mit der Wanderung durch Ostpreußen in keinem unmittelbaren Zusammenhang steht.

So lassen sich also in der großen Schnepfenwanderung des Herbstes 1908 2 parallele von Nordosten nach Südwesten verlaufende Züge unterscheiden, deren einer von Nordrußland über Ostpreußen durch Schlesien nach Bayern und deren zweiter aus der Richtung Polen durch Mähren nach Kärnten geht. Auf der erstgenannten Zugstraße sind offenbar die in Landau und Gers erlegten Petersburger Schnepfen gezogen; denn die betreffenden Fundstellen liegen in der Fortsetzung der von Ostpreußen durch Bayern nach Südwesten verlaufenden Zugrichtung, die zugleich die kürzeste Verbindung zwischen Petersburg, Landau und Südfrankreich darstellt. So bestätigen also diese Ringschnepfen nicht allein die Annahme Thienemann's von der Fortsetzung des ostpreußischen Schnepfenzuges durchs Binnenland nach Südwesten, sondern ergänzen sie sogar in vortrefflicher Weise, indem sie uns den weiteren Verlauf des Zuges nach Südfrankreich zeigen.

Genau dasselbe erfolgt für die zweite, aus Rußland durch Mähren nach Kärnten vermutete Zuglinie durch die in Istrien und auf Korsika erbeuteten Schnepfen aus Petersburg und Böhmen, welche ihr Reiseziel jedenfalls auf diesem Wege erreicht haben und den Fortgang des Zuges von Kärnten nach dem Mittelmeergebiet vor Augen führen.

Im Jahre 1909 fanden in Rossitten Anfang Oktober, in Helgoland und Ostfriesland Mitte November Massenzüge von Schnepfen statt. Dasselbe war 1910 Anfang Oktober in Rossitten, in den beiden letzten Oktobertagen, sowie im November auf Helgoland, den Nord- und Ostfriesischen Inseln und in Ostfriesland der Fall.

In beiden Jahren liegen die Schnepfenwanderungen im Osten und im Westen Deutschlands zeitlich soweit auseinander, daß man sie nicht miteinander in Verbindung bringen kann, sondern vielmehr zwei unabhängige Zugerscheinungen annehmen muß.

Die ostpreußischen Schnepfen, die als nordrussische Gäste zu betrachten sind, sind wohl wieder wie 1908 durch Bayern nach Südwesten weitergezogen, worüber jedoch diesmal leider keine Angaben vorliegen, während die Helgoländer und ostfriesischen Schnepfen als skandinavische Vögel anzusehen sind, welche über die Nordsee der deutschen Küste zuwanderten.

Außer auf Helgoland und Ostfriesland fand damals in der ersten Hälfte des November noch im Rheinland, in Westfalen, Oldenburg, in den Gebirgen zu beiden Seiten des Rheins bis zum Schwarzwald, sowie im Main-Kinzigtal außergewöhnlich starker Schnepfenzug statt, der offenbar die Fortsetzung des Zuges aus dem Nordseegebiet bildete. Vom Schwarzwald haben die Schnepfen vermutlich ihre Wanderung über die Vogesen nach Südfrankreich fortgesetzt und von dort auch Spanien und Nordafrika aufgesucht, wo die Schnepfe bekanntlich im Winter zahlreich auftritt.

Nach den vorliegenden Nachrichten erstreckte sich damals das Einfallstor der Schnepfen an der Nordseeküste von der Elbmündung bis zur Ems, von wo dann der Zug über die Linie Aachen—Hanau, über den Rhein nach Südsüdwesten vorrückte.

Wir sehen hieraus, daß wir uns eine Vogelzugstraße nicht als eine schmale Linie im Sinne einer Landstraße vorstellen dürfen, sondern daß sie in breiter Front verläuft.

Neben diesen in annähernd paralleler Richtung nach Südwesten gehenden Zugbahnen durchs Binnenland kommt aber auch eine westliche Wanderung längs der Küste der Ost- und Nordsee vor, wie aus jenen beiden Ringschnepfen hervorgeht, die von Petersburg nach England und der belgischen Küste zogen.

Ein anderes Durchzugsgebiet ist die Insel Rügen und die pommersche Küste, wo sich die Schnepfen zeitweise in Massen ansammeln. Man kann wohl annehmen, daß diese offenbar aus Südschweden kommenden Vögel ebenfalls durchs Binnenland nach Südwesten weiterziehen.

Im Mittelmeergebiet bilden auch die Balkanhalbinsel und das westliche Kleinasien bevorzugte Winterherbergen der Waldschnepfen, die als eine besondere Zugzone betrachtet werden müssen und anscheinend das mittlere Rußland als Hinterland haben.

Auf Grund des Ringversuchs und aller dieser über den Schnepfenzug vorliegenden Beobachtungen lassen sich folgende Zugstraßen für *Scolopax rusticola* aufstellen, die zum Teil freilich noch nicht mit Sicherheit erwiesen sind, aber doch ein ungefähres Bild von den Zugverhältnissen geben:

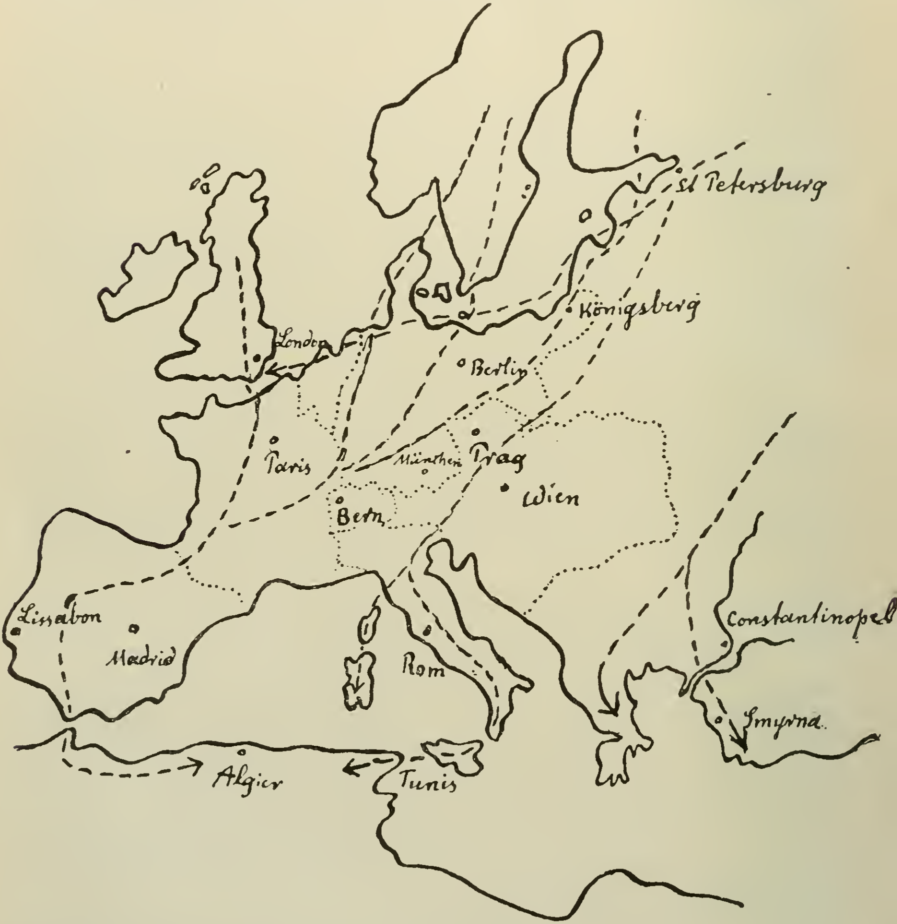
1. Mittelrußland — Balkanhalbinsel — Kleinasien.
2. Nordrußland — Böhmen, Mähren — Kärnten — Istrien — Italien — Korsika und Sardinien — Sizilien — Tunis.
3. Nordrußland — Ostpreußen — Schlesien — Bayern — Pfalz — Südfrankreich — Spanien — Marokko.
4. Nordrußland — Küste der Ost- und Nordsee — Gebiet des Ärmelmeeres.
5. Schweden — Rügen — Mitteldeutschland — Südfrankreich — Spanien — Marokko.
6. Skandinavien — Jütland — Nordseegebiet — Rheinebene — Rhone — Südfrankreich — Spanien — Marokko.
7. England — Frankreich — Pyrenäenhalbinsel — Nordafrika.

Mit Ausnahme der nach Westen gehenden Küstenstraße führen sämtliche Wege in südwestlicher Richtung durchs Binnenland.

Der Fortzug der bei Petersburg beringten Schnepfen nach 3 voneinander abweichenden Richtungen zeigt, daß die Vögel aus ein und derselben Brutzone verschiedene Zugstraßen und verschiedene Winterquartiere wählen.

Da die Zugstraßen in breiter Front verlaufen, und die Vögel sich außerdem auf ihrer Wanderung immer mehr verteilen, so erfolgt hierdurch auch eine Besiedlung der zwischen den Zuggebieten liegenden Landstrecken.

Die Daten für den Schnepfenzug in Ostpreußen, Schlesien und Bayern im Jahre 1908 geben einen interessanten Überblick über die Schnelligkeit der Wanderungen. Auf den Einfall an der ostpreußischen Küste am 17. 10. folgte am 18. 10. das Erscheinen der Schnepfe in Oberschlesien und am 19. 10. in Mittelbayern. Da die dazwischen befindlichen Gebiete von Schnepfen unberührt blieben, so sind sie offenbar in einer Nacht überflogen worden, woraus sich eine Durchschnittstagesleistung von etwa 400—500 km ergibt.


St Petersburg
Königsberg
London
Berlin
Paris
München
Prag
Wien
Bern
Lissabon
Madrid
Rom
Constantinopel
Smyrna
Algier
Tunis

Ein Beitrag zur Zeckenfauna Mazedoniens.

Von Paul Schulze, Berlin.

(Aus der Forschungsstelle für Pferdepiroplasmose. Leiter: Stabsveterinär Prof. Dr. Knuth.)

Im folgenden gebe ich eine Aufzählung der von mir bisher in Mazedonien festgestellten Zeckenarten; die neuen Spezies und Formen werden am Schluß beschrieben werden.

Die vorliegende Arbeit ist nur als vorläufige Mitteilung aufzufassen. Eine ausführliche Arbeit wird Näheres über Jugendstadien, anatomische, biologische und faunistische Einzelheiten und zahlreiche Abbildungen enthalten. Die hier gemachten Wirtsangaben beziehen sich nur auf Freilandfunde von Imagines.

Liste mazedonischer Zecken.

1. *Ixodes ricinus* L. (Pferd, Rind, Schaf, Ziege).
2. *I. hexagonus dardanicus* n. sp. (Pferd, Rind).
3. a) *Hyalomma aegyptium aegyptium* L. (Pferd, Rind, Büffel, Schaf, Ziege, Mensch). Ein Halbseitenzwitter wurde auf dem Rinde gefunden; die rechte Seite ist männlich, die linke weiblich, die scharfe Trennungslinie läuft von rechts unten schräg über den Körper zwischen den Foveae dorsales hindurch, um dann, fast rechtwinklig abknickend, unter dem linken Auge zu enden. Die Ventralseite ist entsprechend.
3. b) *H. aegyptium impressum* Koch (Pferd). Mittel- und südafrikanische Unterart!
4. *H. scupense* n. sp. (Rind, Pferd).
5. *H. syriacum* Koch (*Testudo graeca* L. und *ibera Pallas;* 2mal am Igel! Erster Fund auf einem Warmblüter!).
6. *Alloceraea (Haemaphysalis) inermis Birula* (Rind, Pferd).
7. *Haemaphysalis cinnabarina punctata* Can. et Fanz. (Rind, Pferd, Schaf, Ziege, Igel).
    α) *f. autumnalis* n. f.
    β) *f. perdentata* n. f.
8. *H. otophila* n. sp. (Esel, Rind, Schaf, Ziege, Hund).
9. *H. numidiana* Neum. (Igel, erster Fund dieser seltenen nordafrikanischen Art in Europa!).
10. *Dermacentor reticulatus* F. (Pferd, Rind, Schaf, Ziege).
11. *Rhipicephalus sanguineus* Latr. (Pferd, Rind, Hund, Igel).
12. *Rh. bursa* Can. et Fanz. (Pferd, Rind, Schaf, Ziege).

13. a) *Boophilus annulatus annulatus* Say. (Rind, Pferd)[1].
13. b) *B. annulatus calcaratus* Birula (Rind).

Ixodes hexagonus dardanicus n. ssp.

♀ Unterscheidet sich von der typischen Unterart in folgenden Punkten: Palpen weit länger, ähnlich denen von *Ixodes ricinus* L., ihr Innenrand in der Mitte aber nicht so stark vorspringend und am 3. Palpenglied nicht eingezogen wie dort. Scapulae schwächer; das rotbraune Scutum rundlich oval mit einer schwachen Einziehung im hinteren Drittel, etwas weniger tief, aber unregelmäßiger punktiert, Punkte z. T. zusammengeflossen. Die kräftigen rotbraunen Beine wie beim Typus; die starken Anschwellungen der Tarsen nur distal scharf abgesetzt, proximal allmählich aus dem übrigen Tarsus hervorgehend ähnlich wie bei *J. ricinus gibbosus* Nutt.

„Hoffmannstal“ bei Bogdanci 29. 5. 17 (Pferd).
Üsküb 30. 12. 17 (Rind).

Hyalomma scupense n. sp.

Sehr ähnlich *Hyalomma aegyptium* L., mit der das ♂ auch in der Form und Lage der Analplatten ganz übereinstimmt. Im Durchschnitt kleiner als *aegyptium*. (Frisch geschlüpft: ♂ 5 × 2 mm, ♀ 6 × 3 mm.) Beine kürzer, dunkelbraun, kaum gesprenkelt. Coxa 1 wie bei *aegyptium*. Die Glieder des 4. Beinpaares dicker, Tarsus 4 gedrungener, an der Außenseite gekrümmt. Stigma beim ♂ kleiner als bei *aegyptium* mit kurzem, nicht scharf abgesetztem Dorsalfortsatz. Palpen des ♀ schlanker, Areae porosae rundlicher als bei *aegyptium*. Stigma des ♀ wie bei dieser Art.

Üsküb. Im Winter und Frühling auf Rindern.
Kalkovo. Im Februar auf Pferden.

Alloceraea n. g.

Nuttall und Warburton stellen in der Bearbeitung der Gattung *Haemaphysalis* (Ticks III, Cambridge 1915 p. 362) die Art *inermis Birula* noch in dieses Genus, trotzdem ihnen eine gewisse Ähnlichkeit mit der Gattung *Aponomma* schon aufgefallen war (p. 368). Eine genaue Untersuchung der Birula'schen Art hat mich eine ganze Anzahl von Merkmalen finden lassen, die von diesen Autoren noch nicht erkannt worden waren, so daß es jetzt erforderlich ist, *inermis* und auch wohl die mir unbekannte

---

[1] In der Materialsammlung des Berliner Zoologischen Institutes fanden sich in einem Glase mit der Aufschrift: Ixodiden von Testudo graeca 2 Exemplare (♀♀) dieser Art (!), leider ohne Fundortsangabe.

H. warburtoni Nuttall in ein neues Genus einzuordnen, das zwischen *Haemaphysalis* Koch und *Aponomma* Neum. zu stellen ist. An *Aponomma* (bzw. *Amblyomma*) erinnern in beiden Geschlechtern die langen, im zweiten Glied nicht vorspringenden Palpen, das Fehlen des Haarfächers auf Glied zwei, der durch wenige Borsten ersetzt ist, und der Rüssel mit der an der Basis in Platten übergehenden Bezahnung, beim ♂ ferner der Verlauf der Genital- und Analfurchen und das Stigma, an *Amblyomma* endlich die im Gegensatz zu Nuttall's Angaben auch nach innen scharf abgesetzten Randschildchen; an *Haemaphysalis* die braune (nicht metallisch gemusterte) Färbung und das Chitinblättchen an Trochanter 1. Endlich sind die Wirte Säugetiere wie bei *Haemaphysalis* und nicht Reptilien oder Insekten wie bei *Aponomma*. Man vergleiche Fig. 1 mit Abbildung 39 von *Aponomma gervaisi* H. Luc. bei Neumann *Ixodidae*, Tierreich 26, 1911, p. 94.

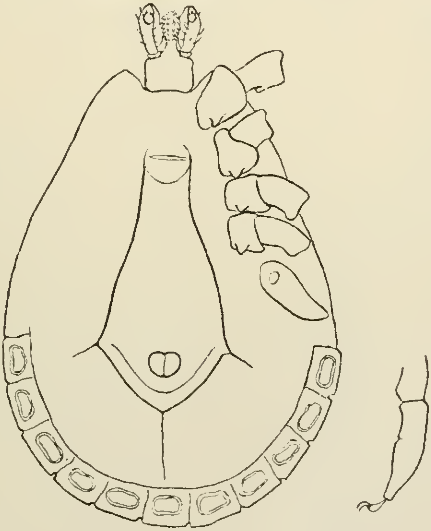


Fig. 1. *Alloceraea inermis* Birula ♂, ventrale Teilansicht und Tarsus 4. 23 : 1.

Haemaphysalis cinnabarina punctata Can. et Fanz. ***f. autumnalis*** n. f.

Die typische Form trat häufig im Frühjahr auf, fehlte aber im Sommer ganz. Im Herbst und Winter wurde sie in nicht sehr zahlreichen Exemplaren an den verschiedensten Orten durch eine in beiden Geschlechtern stärker chitinisierte, dunkelrotbraune, im übrigen aber mit der Hauptform übereinstimmenden Form ersetzt, für die der obige Name vorgeschlagen wird. Auf den gleichen Wirten wie die Hauptform.

f. perdentata n. f.

Mit einem überzähligen starken, rückläufigen ventralen Dorn an der Basis des zweiten Palpengliedes. In einigen Stücken aus Üsküb und Nisch vom Rind unter *f. autumnalis.*

Haemaphysalis otophila n. sp.

Die neue Art trat in ganz Mazedonien und nördlich bis Nisch im Herbst in großer Zahl auf, zusammen mit *Haemaphysalis* cinnabarina punctata Can. et Fanz. *f. autumnalis.* Als Wirtstiere wurden bisher Rind, Schaf, Ziege, Esel und Hund festgestellt. Die Zecke saß dicht gedrängt in beiden Geschlechtern beinahe ausschließlich an und im Ohr der Wirte. Anscheinend hat Nuttall (l. c. p. 384) Angehörige dieser Art aus Transkaukasien vor sich gehabt, an denen ihm aber nur das fast völlige Fehlen des

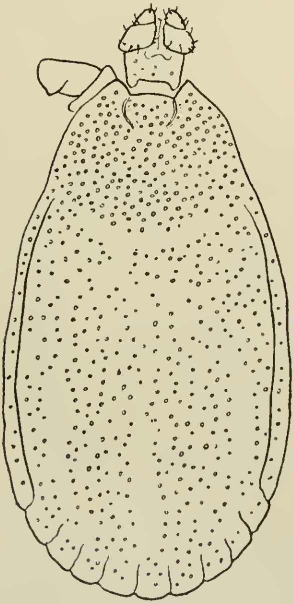


Fig. 2. *Haemaphysalis otophila* n. sp. Gynotropes ♂. Rückenansicht. 23 : 1.

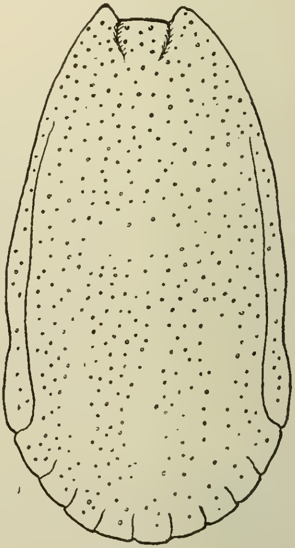


Fig. 3. *Haemaphysalis otophila* n. sp. Euandrisches ♂ 23 : 1.

Dornes an Coxa 4 beim ♂ auffiel und die er deshalb als etwas abweichende Formen zu *H. punctata* stellte. Beschrieben wurde die neue Art nach mehreren Hundert ♂♂ und ♀♀, die von Herrn Oberveterinär Dr. Behn und dem Autor gesammelt wurden.

♂ (Fig. 2 und 3). Rotbraun, Rückenschild länglich, nach vorn verschmälert, durchschnittlich 3 × 2 mm groß aber variabel (2,2 × 1,1; 2,4 × 1,4; 2,5 × 1,4; 3 × 1,9; 3,3 × 1,7 mm usw.) Cervikalfurchen kurz und tief. Seitenrandfurchen hinter dem 2. Beinpaar beginnend und 1 Randkerbe umfassend, Punktierung ziemlich dicht, bei der gynotropen[1]) Form auf dem Scutum dichter als auf dem Alloscutum. Die hinteren Seiten- und das Mittelgrübchen ganz seicht, als glatte Stellen in die Erscheinung tretend. Randschildchen hoch und deutlich; in vollgesogenem Zustand eine deutliche Einkerbung des Hinterrandes, außerdem meist weitere starke Einkerbungen, so daß der Caudalrand polygonal erscheint. Basis des Capitulums rechtwinklig, 2mal so breit wie lang mit einigen unregelmäßigen Grübchen und Punkten. Cornua kurz und stumpf. Palpen klein, der Vorsprung des zweiten Gliedes abgerundet, Glied 2 kräftig mit gewöhnlich 8 Fiederborsten; ein starkes Haar auf Glied 1. Ohne Dorsaldornen, aber mit kräftigem, rückläufigem, ventralem Dorn an Glied 3. Hypostom kurz und plump mit sehr gut ausgebildeter Corona, gegen die Basis kaum verschmälert. Bezahnung 4 : 4 bis 5 : 5. Spiraculum groß, rundlich, kaudalwärts etwas ausgezogen, mit kurzem stumpfem Dorsalfortsatz. Rückengrübchen kaum sichtbar, aus wenigen Poren bestehend,

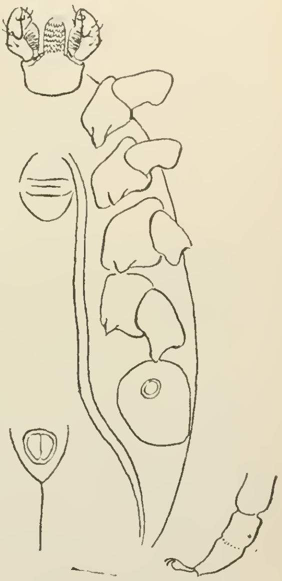


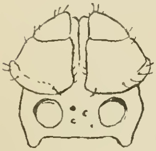
Fig. 4. *Haemaphysalis otophila* n. sp. ♂ Ventrale Teilansicht und Tarsus 4. 23 : 1.

---

[1]) Es kommen bei zahlreichen Zeckenarten zwei verschiedene Formen des ♂ vor. Eine Form mit gleichmäßiger Punktierung über das ganze Rückenschild (euandrische Form) und eine andere, bei dem sich deutlich eine vordere Partie, dem Scutum des ♀ homolog, abhebt und durch andere Punktierung auszeichnet. Diese zweite Form des ♂, die bei mazedonischen *H. otophila* und *punctata* sehr stark vertreten ist, bezeichne ich als gynotrope Form. Das ganze Rückenschild des ♂ entspricht also nicht dem Scutum des ♀, sondern nur der vordere, oft sehr deutlich, bisweilen aber nur schwach oder gar nicht abgesetzte Teil desselben. Für den verbleibenden Teil des männlichen Rückenschildes schlage ich die Bezeichnung Alloscutum vor.

deren Zahl stets asymmetrisch (r. 9, l. 11; r. 7, l. 4 usw.) ist. Beine schlank, Coxa 1—4 mit kurzem stumpfem Dorn. Tarsus 4 gedrungen, gegen die Spitze ziemlich stark verschmälert.

♀ (Fig. 4). Scutum fast herzförmig, Punktierung ziemlich grob, dicht und gleichmäßig. Cervikalfurchen im ersten Drittel des Scutums deutlich, breit, konvergierend, dann divergierend, verflachend. In ungesogenem Zustande 3,2 × 1,9 mm, vollgesogen 10 × 6 mm groß. Capitulum: Basis fast rechtwinklig, Seiten etwas geschweift, $2^1/_2$mal so breit wie lang; mit breiten, stumpfen Cornua; Areae porosae klein, kreisrund, deutlich abgesetzt, zwischen ihnen einige deutliche grobe Punkte. Erstes Palpenglied mit langer dünner Borste. Zweites Glied mit deutlich vorspingender, stumpfer Spitze, Fiederborsten wie beim ♂. Rückläufiger Dorn an Glied 3 etwas stumpfer und kleiner als beim ♂ (Fig. 5). Hypostom ähnlich dem des ♂. Bezahnung 4:4. Spiraculum wie beim ♂, aber mehr kreisrund. Rückengrübchen gut entwickelt. Analfurchen spitz eiförmig. Coxa 1—4 mit ungefähr gleich großen stumpfen Dornen. Tarsus 4 schlank.



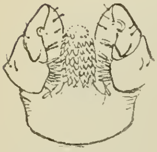


Fig. 5. *Haemaphysalis otophila* n. sp. ♀ Kapitulum, Palpen und Rüssel, dorsal und ventral. 36 : 1.

Haemaphysalis otophila steht der *H. cinnabarina punctata* Can. et Fanz. nahe, unterscheidet sich aber von dieser bekannten Form in beiden Geschlechtern durch die kleineren Mundwerkzeuge; das ♂ ferner durch die kürzere Seitenrandfurche, den anders geformten Rüssel, besonders aber durch das breitere nicht so lang ausgezogene Stigma und durch das fast völlige Fehlen des Dornes an Coxa 4.

Das ♀ erinnert sehr an die südamerikanische typische Unterart *cinnabarina cinnabarina* Koch durch das stärker vorspringende 2. Palpenglied, den Verlauf der Cervikalfurchen und in der Form der bei *cinnabarina punctata* fehlenden Cornua. Unterscheidend sind u. a. die kleineren Areae porosae und die Punktierung im Intervall zwischen ihnen, die dichtere Punktierung des Scutum, die Form des Rüssels und des Tarsus 4. Außerdem ist das 4. Bein des ♂ von otophila viel schlanker, das 1. Bein des ♀ dagegen dicker als bei *punctata*.

Die zweite wissenschaftliche Sitzung fiel aus.

Druck von A. Hopfer in Burg b. M.

Nr. 3. 1918

Sitzungsbericht
der
Gesellschaft naturforschender Freunde
zu Berlin
vom 12. März 1918.

Ausgegeben am 15. Juni 1918.

Vorsitzender: Herr G. Tornier.

Herr Heinroth sprach über Neuaufnahmen und Entwicklungsreihen einheimischer Vögel. (Teil IV.)

Holzwucherungen.

Von F. Duysen.

Die Pflanze ist, wie der tierische Organismus, während ihrer Lebenszeit zahlreichen auf sie eindringenden Feinden ausgesetzt. Bereits in der Jugend, im Keimblatt, dringen gefährliche Organismen auf sie ein, befallen die zarten, in der Entwicklung begriffenen Teile. Wenn solche auch nicht immer das Absterben herbeiführen, so schwächen sie doch vielfach das Pflänzchen derart, daß während der ganzen Lebensdauer die Nachwirkungen dieser Jugendschädigung zu erkennen sind. Auch im vorgeschrittenen Alter der Pflanze machen mancherlei Schädigungen ihren Einfluß geltend. Die Pflanze hat wie Mensch und Tier im Alter nicht mehr die Widerstandskraft wie in der Vollkraft des Seins; sie vermag starken Einflüssen gegenüber nicht genügend Widerstand entgegenzusetzen und nicht mehr die Folgen einer Erkrankung auszugleichen, selbst wenn die Ursachen der Erkrankung beseitigt werden.

Physikalische und chemische Einflüsse haben Pflanze und Tier zu ihrem normalen Leben nötig; aber ein Zuviel oder Zuwenig können auch zu krankheitserregenden Ursachen werden. Nicht allein tierische und pflanzliche Parasiten wirken schädigend, sondern auch Klima, Witterung, Nässe, Dürre, Düngung, Nahrungsaufnahme können Nutzen und Schaden bringen. Die Natur hat freilich in Pflanze und Tier eine Reihe Kräfte gelegt, die alle Schädigungen, die von außen eindringen, auszugleichen und unschädlich zu machen bestrebt sind.

Im tierischen Organismus zeigt dich das am schönsten bei den sog. entzündlichen Erkrankungen, durch das altbekannte medizinische Verswort erläutert: Calor, Color, Dolor, Turgor, d. h. Hitze, Rötung, Schmerz und Schwellung. Es sind Krankheitsanzeichen, aber ebenso sehr auch Heilbestrebungen des tierischen Organismus.

Bei dem pflanzlichen Organismus findet sich bei von außen eindringenden Verletzungen etwas Ähnliches. Eine Rötung tritt allerdings nicht ein, da eine gefärbte Saftmasse nicht vorhanden ist. Da der Pflanze Nerven und das den Nervenreiz übermittelnde Zentralorgan fehlt, so fehlt auch der Schmerz. Allein ein Zufluß von Säften zu der verletzten Stelle und damit auch eine Wärmesteigerung an derselben und zuletzt eine Schwellung ist auch bei der Pflanze in den meisten Fällen zu beobachten.

Auch die Pflanze hat das Bestreben und die inneren Einrichtungen, feindliche Schädigungen auszugleichen und unschädlich zu machen für das organische Weiterleben. Eine Kartoffel beispielsweise, die durchschnitten wird, scheidet aus ihren Reservestoffen eine Schutzschicht ab. Der Steckling, welcher an seiner Schnittfläche die Callusbildung einleitet, und das Mutterkorn, das seiner schützenden, äußeren, dunkel gefärbten Rindenschicht beraubt wird und aus sich heraus wieder diese Rinde regeneriert, sind bekannte Erscheinungen für diese Naturausgleichungsbestrebungen.

Diese organischen Einrichtungen bei der Pflanze zeigen sich besonders schön bei Verletzung eines Stammorgans oder der Wurzel als Überwallungswulst. Dieser Wulst läßt erkennen, welch ein starker Strom von Ernährungsmaterial an die verletzte Stelle hingeschafft wurde.

Dringt ein Pilz in eine Pflanze ein, so kann man als Folgeerscheinung dieses Befalles, drei, wenn auch nicht grundlegende, so doch umfassende Typen, in welche man die größte Anzahl der Erscheinungen einreihen kann, unterscheiden.

1. An dem Pflanzenteil ist keine abnorme Wucherung festzustellen. Der Pilz zeigt ebenfalls keine besonderen Wachstumserscheinungen.

2. An der Infektionsstelle treten mit bloßem Auge erkennbaren Pilzwucherungen auf. Der durch den Pilzbefall erregte Saftstrom in der Pflanze wird von dem Pilz völlig absorbiert. Es entstehen starke Pilzmyzelien und Sporenlager. An der Pflanze selbst treten keine Wucherungserscheinungen auf. Es werden im Gegenteil die betroffenen Pflanzenteile vielfach gehemmt, gekrümmt und in ihrer normalen Entwicklung zurückgehalten und verkümmert.

3. An der Infektionsstelle entstehen durch den Pilzbefall Wucherungen an der Pflanze, während eine Entwicklung des Pilzes nicht oder nur vorübergehend während der Fruktifikationszeit zutage tritt.

Ad. 1. Der Befall durch *Peronospora*-Pilze, besonders durch *Phytophthora infestans,* diene zur Kennzeichnung des ersten Typus des Pilzbefalls, wobei keine Schwellungserscheinungen von seiten des Pflanzenorgans und keine besondere Wucherung des Pilzes auffallen.

Phytophthora infestans ist der Pilz, welcher in den Blättern der Kartoffelpflanze wuchert und die verderbenbringende Krankheit, die „Krautfäule" der Kartoffel, verursacht, die unter für den Pilz günstigen Bedingungen, wie feuchte Wärme, in kurzer Zeit ganze Kartoffelfelder vernichtet.

Das Myzel des Pilzes dringt in das Blattgewebe ein, durchwuchert dasselbe interzellular, sendet in die Zellen Saugorgane sog. Haustorien hinein und führt den Tod der Zellen herbei, indem er den Zellinhalt für den Aufbau des eigenen Organismus verwendet. Der Pilz wandert in dem Blattgewebe weiter von dem zuerst befallenen Punkte aus und läßt als Resultat das tote, gebräunte, vertrocknete Blattgewebe zurück.

Betrachtet man ein solches von *Phyttophthora* befallene Kartoffelblatt, so sieht man nirgendswo eine Schwellungserscheinung. Die Abwehrmaßnahmen der Pflanze, der vermehrte Saftzustrom nach der befallenen Stelle, tritt äußerlich nicht in die Erscheinung. Die vermehrte Saftzufuhr wird völlig von dem Pilze aufgesogen und dient ausschließlich zu seiner Ernährung. Aber trotzdem zeigt auch der Pilz keine besonders hervortretenden Wucherungserscheinungen. Nur das abgestorbene Blattgewebe und das an dem noch gesunden Blattparenchym verlaufende, grauweiße, aus dem Luftmyzel und den an diesem sich entwickelnden Konidien des Pilzes bestehende Belag läßt die Pilzerkrankung erkennen.

Ad. 2. Das Mutterkorn und der Beulenbrand des Mais sind Beispiele zur Kennzeichnung der Pilzwucherung auf Kosten der Pflanze, ohne daß bei dieser Schwellungserscheinungen eintreten.

Das Mutterkorn, *Claciceps purpurea,* wegen der purpurroten Farbe seines Fruchtkörpers so genannt, führt auch den Namen *Secale cornutum,* d. h. behörnter Roggen.

Das Mutterkorn, ein blauschwarzer, in seinem Kern weißer Körper, stellt einen Dauerzustand des Pilzes, ein Sclerotium, dar, durch welches der Pilz den Winter, ohne Schaden zu nehmen, überstehen kann. Bleibt ein solches Sclerotium den Winter über im Freien auf dem Ackerboden liegen, so wachsen im nächsten Frühjahr aus ihm auf schlanken Stielen rote, kugelige Köpfchen heraus. In diesen Köpfchen liegen flaschenförmige Behälter, Perithecien. In diesen Perithecien entwickeln sich Schläuche und in diesen schließlich Sporen. Die Sporen gelangen ins Freie, und wenn eine Spore in die Blüte einer Roggenähre verweht wird, nistet sie sich dort ein, keimt aus, verdrängt das normale Gewebe, um zuletzt bei der Reife des Roggens wiederum als ausgewachsenes Sclerotium zu erscheinen.

Durch den Reiz des Fremdkörpers in dem Fruchtknoten der Pflanze wird ein bedeutend vermehrter Saftstrom dorthin geleitet. Dieser Saftstrom, der zunächst eine Abwehrmaßregel der Pflanze darstellt, kommt aber nur dem Pilz zugute, der sich hierdurch besser ernährt; anstatt des Roggenkorns entsteht ein Pilzkörper, welcher an Größe zuletzt ein normales Roggenkorn um ein Vielfaches überragt. Eine Hypertrophie des Pflanzenorgans tritt aber nicht ein.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei dem Befall des Mais durch einen Brandpilz, *Ustilago Maydis.*

Die Sporen der auf unseren einheimischen landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, Weizen, Gerste, Hafer, vorkommenden Brandpilze schädigen die vegetative Entwicklung ihres Wirtes, in dessen Vegetationskegel sie sich entwickeln und aufwachsen, gar nicht; sie werden den sie beherbergenden Wirten erst verderblich, wenn diese ihre Blütenstände bilden oder zu bilden versuchen. Dann befallen sie sämtliche Fruchtknoten der Blütenstände, und es entsteht statt eines Kornes ein Brandsporenlager.

Der Maisbrand, *Ustilago Maydis*, bewirkt keine Allgemeinerkrankung der befallenen Pflanze, sondern jedes Brandlager entsteht durch eine Lokalinfektion und bleibt auf die befallene Stelle beschränkt, wo es allerdings zu großen Geschwülsten anwachsen kann.

Der Maisbrand ist nicht beschränkt auf den Blütenstand, wenngleich er ihn auch nicht verschont, sowohl die männliche Rispe, wie den weiblichen Kolben; er vermag sich an sämtlichen Teilen der Maispflanze einzunisten, vorausgesetzt, daß die Teile noch jung und zart sind. So sehen wir, daß an den Stengeln, an den Blättern, an den Wurzeln Brandlager auftreten können. Die Sporen des Maisbrandes dringen mit ihren Keimschläuchen durch die Oberhaut hindurch. Von der Oberhaut bedeckt entwickelt sich an dem befallenen Teile der Maispflanze ein mehr oder minder starkes Myzelpolster, das die Oberhaut abhebend und spannend zu einer manchmal bis kindskopfgroßen Geschwulst auswächst. Das Myzellager differenziert sich zu einer Sporenmasse, die aus dunklen Sporen besteht und in diesem Zustand als blauschwarze Masse durch die gespannte Oberhaut durchscheint, bis diese zerreißt und die Sporen freiwerden.

Eine solche Geschwulst bedarf natürlich zu ihrer Entwicklung einer starken Zufuhr von Bildungsmaterial. Die Pflanze reagiert auf den Reiz, den der eindringende Keimschlauch der Pilzspore hervorrief. Es wird als Abwehrmaßregel ein Saftstrom zu der Infektionsstelle hingeleitet. Anstatt aber, daß dieser das Pilzwachstum einzudämmen vermöchte, dient er im Gegenteil dazu, das Pilzwachstum zu fördern. Je größer die Anstrengung der Wirtspflanze, je vermehrter der Saftstrom, um so besser ist das Gedeihen des Pilzes.

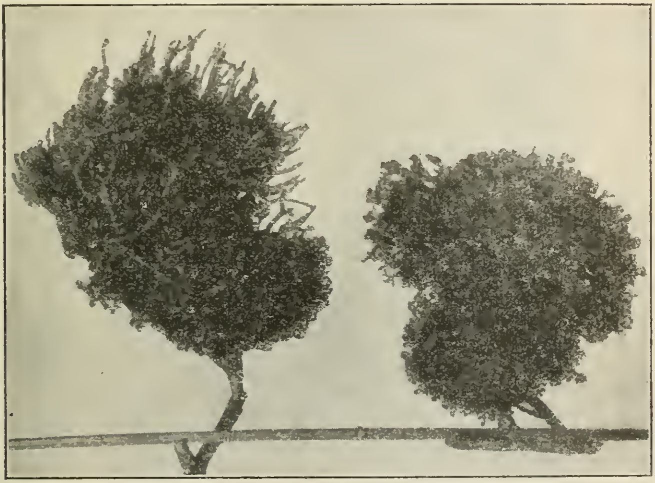


Fig. 1. Hexenbesen. a) an *Pinus silvestris.* b) an *Picea excelsa.*

Also auch hier der Fall: Keine Schwellung auf seiten der Pflanze, dagegen üppige Wucherung auf seiten des Pilzes.

Die bisher betrachteten Fälle des Pilzbefalles betrafen einjährige Pflanzen.

Nistet sich nun ein Pilz in einer mehrjährigen Pflanze ein, so ändert sich das Bild. Ein Baum, ein Strauch, die schon erstarkt sind, können durch einen Parasiten nicht in kurzer Zeit bewältigt werden. Die Abwehrmaßregeln werden längere Zeit und energischer vorgenommen; der Zustrom des zur Verfügung stehenden Abwehrsaftes ist ein stetiger und in größerer Menge vorhanden. Der Pilz vermag den zur Infektionsstelle hingeleitete Saftstrom nicht ausschließlich für sich zu verwenden; er gedeiht freilich gut; aber es tritt auch eine Wucherung des befallenen Pflanzenteiles ein. Meistens ist diese Wucherung von dem normalen Gewebe verschieden.

Zur Kennzeichnung dieses durch Pilzbefall auf Bäumen mögen zwei Beispiele dienen. Zuerst die sog. Hexenbesen, die an verschiedenen Bäumen auftreten, z. B. an Kiefern und Tannen. Betrachtet man einen solchen Hexenbesen (Wetter-, Donnerbesen), so ist das üppige verzweigte Wachstum sofort in die Augen fallend. Man sieht, daß eine wirre, dichte Verzweigung des Astes sich eingestellt hat. Das geschieht dadurch, daß das Bestreben des Baumes, normale Äste zu bilden, durch das Pilzwachstum gehemmt wird, das Entwicklungsbestreben des Baumes aber immer wieder aufs neue einsetzt. Die Wucherung tritt deshalb nicht als ein festgeschlossener Körper, sondern als ein in lauter Einzelheiten aufgelöstes Gebilde auf. Nicht allein jedes Zweigchen bleibt in seiner Entwicklung zurück, sondern auch die Blätter oder die Nadeln entwickeln sich nicht zur normalen Größe (Fig. 1 und 2).

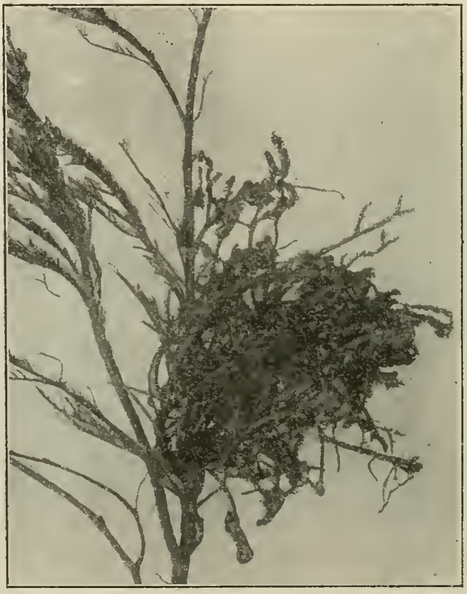


Fig. 2. Hexenbesen an *Abies sibirica*, links normal, rechts der Hexenbesen.

Eine andere Gestaltung bewirkt ein Pilzbefall auf der in Patagonien heimischen Buche *Fagus antarctica*. Auf ihr wuchert gerne ein Pilz aus der Reihe der Ascomyceten: *Cyttaria.* Durch den Befall dieses Pilzes wird der junge Baum oder an älteren Bäumen auch nur einzelne Äste in eigenartiger Weise umgeformt. Es zeigen sich vielfach in regelmäßigen Zwischenräumen knotige Wucherungserscheinungen, die manchmal nur einseitig, häufig jedoch an dem betroffenen Ast als allseitige Erhabenheiten äußerlich hervortreten. Betrachtet man eine solche Wucherung, so erkennt man, daß hier die Rinde zerrissen und rauh ist im Gegensatz zur glänzenden, glatten, gesunden. Wird die Rinde entfernt, so erscheint ein höckeriger, aus einzelnen Holzkegeln bestehender Holzknopf, der übrigens ein wunderhübsches Aussehen hat (Fig. 3).

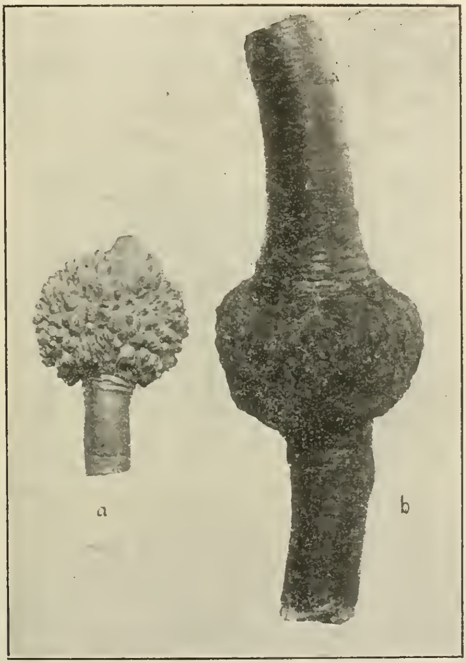


Fig. 3. Holzwucherung an *Fagus antarctica*, verursacht durch *Cyttaria.*

Die Fruchtkörper des *Cyttaria*-Pilzes wachsen in großer Menge auf dem befallenen Baume, werden von den Eingeborenen gesammelt und fast als einzige vegetabilische Nahrung gegessen.

Das Myzel des *Cyttaria*-Pilzes wuchert in den Geweben des Holzes. Durch den andauernden Reiz wird auch eine fortwährende Tätigkeit des Kambiums hervorgerufen. Das Kambium aber verliert seine Orientierung; es entsteht keine normale Holzbildung in konzentrischen Jahresringen, sondern die Zuwachszonen sind kreuz und quer gelagert; auf einer Stelle ist das Wachstum mehr beschleunigt als auf der anderen, und das Resultat ist die Wucherung mit höckeriger Oberfläche. Auf der Rinde kann man noch die geschwärzten Reste des Pilzmyzels entdecken.

Beim Durchschneiden der Wucherung sieht man im Inneren eine Höhlung, die ebenfalls von dem schwarzen Myzel ausgekleidet ist.

Der durch den Pilzbefall ausgeübte Reiz und die von dem pflanzlichen Organismus zur Abwehr getroffenen Maßnahmen zeigen sich in einer Holzwucherung, die das Hervortreten der Pilzwucherung beinahe völlig verdecken (Fig. 4).

Häufig bemerkt man an Bäumen Anschwellungen, besonders an verletzten Organen, Wurzeln und Stammorganen, die nicht auf einen Pilzbefall zurückgeführt werden können. Äußerlich unterscheiden sie sich nicht von den besprochenen, durch *Cyttaria* an *Fagus antarctica* bewirkten Anschwellungen.

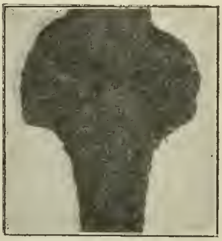


Fig. 4. Längsschnitt durch die Holzwucherung.

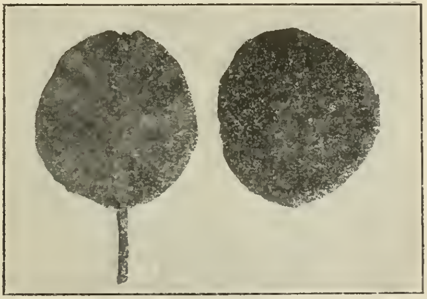
Wie dort ist die Wucherung auf den Holzkörper beschränkt. Die bedeckende Rinde, die keine vermehrte Bildung erfährt, muß dem stark wachsenden Holzkörper nachgeben, wird bis zur Zerreißung gedehnt und erscheint deshalb rauh, auch bei den Bäumen, die eine glatte Rinde besitzen.

Eine derartige Wucherung an einer Pinuswurzel wurde mir von Herrn Lehrer Hecht durch Herrn Prof. Heymons vor einiger Zeit zur Untersuchung überlassen. Knaben hatten mit derselben gespielt und die Aufmerksamkeit des Lehrers Herrn Hecht erregt; sie hatten dieselbe an der Wurzel einer Kiefer bei Nowawes bei Potsdam gefunden.

Betrachtet man diese Wucherung, so sieht man, daß an einem dünnen Stiel ein apfelgroßes Gebilde hängt. Dieses Gebilde ist von einer schuppenartigen, zerrissenen, graubraunen Rinde umgeben. Schneidet man hinein, so erkennt man, daß ein fester Holzkörper vorhanden ist.

Als ich an verschiedenen Seiten, bei Gärtnern sowohl als bei Botanikern, nachfragte, ob eine derartige Wucherung bekannt, oder ob ähnliches schon gefunden sei, und welche Ursachen für eine derartige Bildung vorliegen könnten, habe ich keine Auskunft erhalten können. Ich ließ deshalb die Wucherung auf der Kreissäge durchsägen, um zu erfahren, ob vielleicht im Kern der Wucherung irgend eine Ursache zu finden sei.

Wie aus der Schnittfläche hervorgeht, ist keine Lücke an irgend einer Stelle vorhanden. Es tritt ein völlig normal in regelmäßig angeordneten Jahresringen aufgebauter Holzkörper zutage, der an beiden Seiten der das Ganze durchsetzenden Wurzel angeordnet ist (Fig. 5).



b a

Fig. 5. Wucherung an einer Wurzel von *Pinus silvetris*. a) Äußere Gestalt. b) Längsschnitt durch die Wucherung.

Bei oberflächlicher Betrachtung gewinnt es den Anschein, als ob die Jahresringe nicht konzentrisch um die Längsachse angeordnet seien, sondern mit derselben parallel verliefen. Verfolgt man jedoch die Jahresringe der Wucherung bis zu dem noch erhaltenen fadenförmig erscheinenden Teil der Wurzel, so erkennt man, daß die Jahresringe auch eine übermäßige Erweiterung erfahren haben.

An einem deutlich zu erkennenden Punkte ungefähr in der Mitte der Wucherung setzt die abnorme Holzentwicklung mit einer nur geringen Ausbuchtung ein, ohne daß eine Verkümmerung oder eine Lücke zu erkennen ist, oder daß eine Schädigung irgend einer Art ihre Spuren zurückgelassen hat.

Der einmal unterbrochene normale Verlauf der Kambiumtätigkeit wird nicht gestört, und wenn auch die Breite der folgenden

Jahresringe stark vergrößert wird, so wächst die Geschwulst selbst dadurch, daß die Länge der jährlichen Zuwachszone zunimmt, mit jedem Jahre der Umfang der Geschwulst steigt, bis schließlich wie schon gesagt, die Jahresringe nicht konzentrisch um die Längsachse, sondern mit dieser parallel angeordnet erscheinen.

Daß nur von einer einzigen gereizten Stelle aus die Wucherung ausgegangen ist, erkennt man ohne weiteres daraus, daß der ursprüngliche Verlauf der Wurzel nicht verändert wurde. Die vergrößerten Jahresringe gehen von diesem einen Punkte aus und kehren zu diesem zurück. Die Holzwucherung legt sich um die Wurzel selbst herum und umhüllt sie wie eine Scheide. Oberhalb und unterhalb der Geschwulst ist die Wurzel in allen Teilen normal.

Vergleicht man die Größe des Durchmessers der normalen Wurzel mit derjenigen der Wucherung, so ergibt sich, daß die Wurzel 0,4 cm Durchmesser, die Wucherung quer 6,0 cm, längs 6,50 cm Durchmesser besitzt, das Verhältnis ist also 1 : 15 bzw. 1 : 16.

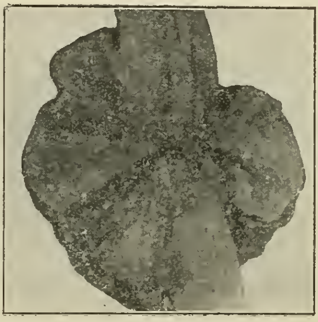


Fig. 6. Wucherung an einem Ast von *Fagus silvatica*. Längsschnitt.

In der Wurzel, wie in der Wucherung kann man 16 Jahresringe zählen. Es hat also ein Jahresring der Wucherung so viel Holz produziert, wie 16 Jahresringe der Wurzel, oder mit anderen Worten, die Wucherung ist 16 mal so schnell gewachsen, wie es normalerweise hätte geschehen sollen.

Bei der Durchmusterung der Bestände der vegetabilischen Abteilung des Museums der Kgl. Landw. Hochschule Berlin fiel mir eine ganze Anzahl derartiger Wucherungserscheinungen an Stamm und Wurzelorganen verschiedener Bäume auf. Im Vergleiche mit der eben genauer beschriebenen Wucherung möchte ich einige Abbildungen, die ähnlich erscheinen, geben.

Ein Ast von *Fagus silvatica*. Aus der Abbildung geht unzweideutig hervor, daß von einem Punkte aus die abnorme Wucherung sich einstellte. In der weiteren Entwicklung treten dieselben Erscheinungen der sich immer mehr vergrößernden Geschwulstbildung ein. Die einmal eingesetzte Ausbuchtung des Holzkörpers wird nicht ausgeglichen, sondern immer eine neue, sich jedesmal vergrößernde Jahreszone wird angesetzt, bis das vorliegende Bild erreicht ist (Fig. 6).

Auch in diesem Falle kann man die Jahresringe der Geschwulst von einem Ausgangspunkte, bis zu welchem sie zurückkehren, verfolgen, um dann in normaler Weise sich dem Wachstum des Astes einzufügen. Zum Unterschiede von der beschriebenen Pinuswurzel ist hier die vermehrte Holzbildung nicht gleichmäßig um die Axe des Astes gruppiert, sondern mehr einseitig angelegt. Die Wucherung hat sich auf den Holzkörper beschränkt; die Rinde hat dem Wachstumsdruck des Holzes nicht standhalten können und ist zerrissen und rauh geworden.

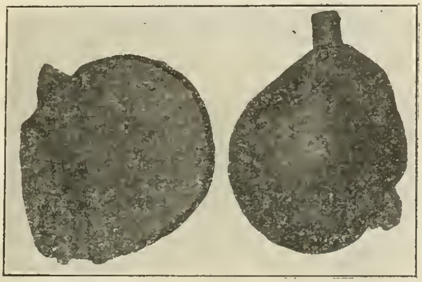


Fig. 7. Wucherung an einem Ast von *Fagus silvatica.* a) Äußere Gestalt. b) Längsschnitt durch die Wucherung.

Noch deutlicher zeigen sich die besprochenen Einzelheiten an einem Ast einer anderen *Fagus silvatica.* Abbildung 7 a zeigt die äußere Form, Umfang und Gestalt der Wucherung. Durch die starke Anschwellung des Holzkörpers ist die Rinde rauh und zerrissen und steht in scharfem Gegensatz zu der glatten Rinde des normalen Aststückes. Auf den Längsschnitt (Abb. 7 b) lassen sich die Jahresringe im einzelnen deutlich verfolgen. Man erkennt, wie der einzelne Ring im Aste selbst schmal ist, in der Wucherung sich ausbreitet, um dann wieder in den Ast austretend auf das normale Maß sich zu verringern (Fig. 7).

Eine weitere Wucherung an einer Birkenwurzel zeigt ungefähr dieselben Erscheinungen, wie bei der besprochenen Kieferwurzel. Auch hier ist die Wurzel in dem Verlauf der Wucherung deutlich hervortretend auf einer Strecke weit von einer Wucherzone umgeben (Fig. 8).

Eine Holzwucherung an der Wurzel von *Chamaecyparis pisifera* ist weder nach Ursache noch Ursprung ausfindig zu machen. Das ganze Gebilde hängt an einer Wurzel, die durch eine mechanische Verletzung abgeschnitten ist. An der Schnittfläche ist eine Callusbildung eingetreten. Am Rande der Mißbildung sieht man die Querschnitte von zwei Nebenwurzeln. Das ganze ist eingehüllt in eine Holzmasse, deren Inneres ein solider Holzkern bildet. Um diesen Kern lagern sich in regelmäßiger Anordnung Jahreszuwachszonen, welche zwei Nebenwurzeln bereits umhüllen, eine dritte, oberhalb gelegen, bereits erreicht haben. Einzelne Jahresringe haben eine große Breite erlangt, so daß sie mit 2 cm ihrer Breite den Durchmesser der Aufhängewurzel von 0,9 cm um das Doppelte übertreffen (Fig. 9 u. 10).

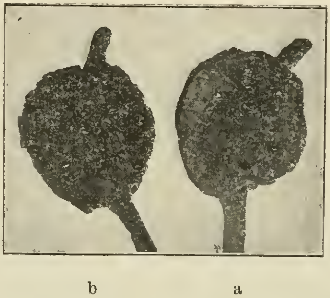


Fig. 8. Wucherung an einer Wurzel von *Betula spec.* a) Äußere Gestalt. b) Längsschnitt durch die Wucherung.

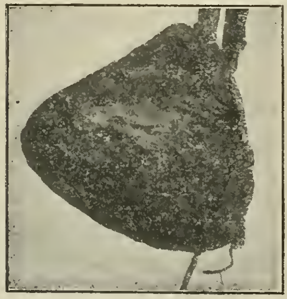


Fig. 9. Wucherung an der Wurzel von *Chamaecyparis pisifera.* a) Äußere Gestalt.

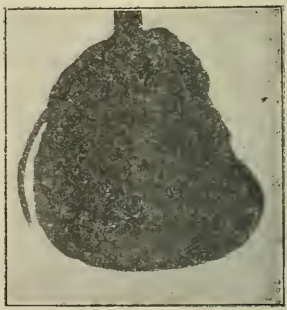


Fig. 10. Wucherung an der Wurzel von *Chamaecyparis pisifera.* b) Längsschnitt durch die Wucherung.

An dem Stamm einer Birke ist in einer Länge von 23 cm eine Wucherung aufgetreten, deren kleinster Durchmesser 22 cm und der größte 34 cm und deren Umfang 85 cm beträgt. Die normale, glatte Rinde der Borke ist zerrissen und rauh. In den Spalten der zerrissenen Rinde haben sich Flechten angesiedelt.

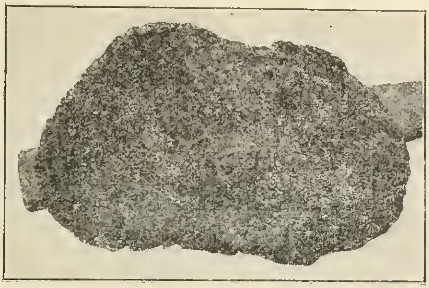


Fig. 11. Wucherung an dem Stamm von *Betula spec.* a) Äußere Gestalt.

Dem Objekt war ein Etikett angehängt: „Maserkopf entstanden durch Adventivknospenbildung“. Beim Durchsägen der Wucherung, was nur auf einer scharfen Kreissäge möglich war, da das Holz der Wucherung außerordentlich fest und hart war, zeigte sich, daß auch hier der normale Stamm die Wucherung durchsetzte und die Holzzuwachszonen zu beiden Seiten als Ausbuchtungen der Jahresringe angelegt waren. Es wurde jetzt ein Schnitt senkrecht zu dem vorigen angefertigt. Jetzt erkennt man, daß auch hier ein Holzkern vorhanden ist, um welchen sich die erweiterten Jahresringe herumlegen. Dieser Kern ist aber, wie sich aus der eingewachsenen Rinde ergibt, offenbar ein Ast, der abgestorben oder sonst irgendwie verkümmert ist und von der Wucherung

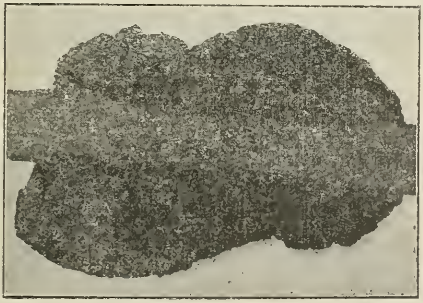


Fig. 12. Wucherung an den Stamm von *Betula spec.* b) Längsschnitt durch die Wucherung.

eingeschlossen wurde. Ob der Ast selbst die Ursache zur Neubildung gewesen, oder ob er nur zufällig hineingewachsen ist, läßt sich nicht entscheiden, wenngleich vieles für das erstere spricht. (Fig. 11, 12 u. 13.)

Eine Zusammenfassung der Resultate obiger Ausführungen ergibt folgendes:

An Stamm- und Wurzelorganen zahlreicher Pflanzen kann man Anschwellungen beobachten, deren Ursachen teilweise erkannt sind, teilweise jedoch nicht ausfindig gemacht werden können.

Zu den ersteren rechnen die Wucherungen, die durch Pilzbefall verursacht werden. Hier sind die Wucherungen, wenn sie bei Holzgewächsen auftreten, immer dadurch charakterisiert, daß auf den Schnitten durch die Wucherungen keine Zuwachszonen, vergleichbar den Jahresringen des normalen Gewächses zu sehen sind.

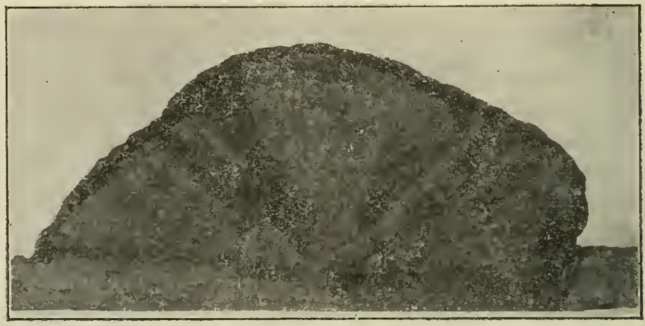


Fig. 13. Wucherung an dem Stamm von *Betula spec.* c) Längsschnitt durch den auf Fig. 12 dargestellten Schnitt.

Das Gewebe der Wucherung besteht entweder aus wirr durcheinander verwobenen Holzmasern (siehe Abb. 4), oder die Wucherung setzt sich aus verschiedenen Einzelheiten, die jede normal gebildet ist, aber in ihrer Form und Masse sich von dem normalen Wachstum unterscheidet, zusammen, wie beim Hexenbesen (siehe Abb. 1).

Neben diesen auf pathologischer Grundlage beruhenden Wucherungen erkennt man auch Wucherungen an ausdauernden Gewächsen (Holz), deren Ursachen nicht klar liegen. Man kann für diese Wucherungen, die mit den verschiedenen Namen, wie Holzrose, Maser, Maserkopf usw. bezeichnet werden, teils Ursachen physikalischer Natur, wie Zerrung, Knickung, teils Verletzung durch Tiere annehmen. Die Ursache mag nur gering sein und keine bleibende Erkennungszeichen hinterlassen; allein die Wucherungsbildung dauert an.

Man könnte auch chemische Einflüsse, besonders bei Wurzeln, verantwortlich machen; allein hier fehlt jeglicher Anhalt.

Im Gegensatze zu den durch Pilze verursachten Wucherungen tritt bei dieser zweiten Gruppe keine anormale Holzbildung zutage. Es wird lediglich eine vermehrte Holzproduktion eingeleitet, die sie durch eine Entwicklung und Ausbuchtung der einzelnen Jahresringe kundgibt.

Die Ausbuchtung, anfangs gering, vermehrt sich mit jedem Jahre. Jeder Jahresring wird nicht allein gezwungen, im Unfang zuzunehmen, sondern auch die Masse des einzelnen Jahresringes vermehrt sich so bedeutend, daß ein einzelner Jahresring das Doppelte des im ursprünglichen Stammorgan liegenden Jahresringes beträgt.

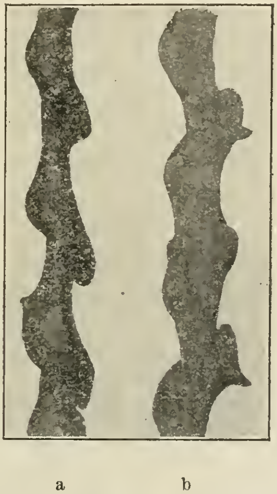


Fig. 14. Wucherungen, die sich wendeltreppenartig um einen Stamm von *Fagus* herumziehen, verursacht durch die Umschnürungen von *Lonicera Polyclymenum.* a) Äußere Gestalt. b) Längsschnitt durch die Wucherung.

Für diese vermehrte Ablagerung in der Wucherung läßt sich wohl am einfachsten eine Erklärung dadurch finden, daß sie als Stauungserscheinung bezeichnet wird. Der aufsteigende sowohl wie der absteigende Saftstrom muß durch die Ausbuchtung eine Hemmung und Verlangsamung erfahren. Der verlangsamte Verlauf des absteigenden Saftstromes gibt die Veranlassung, den Reichtum der Assimilate hier abzusetzen, ein Vorgang, der allmählich einsetzend sich später vermehrt und die bedingenden Grundlagen gibt zu der stetig zunehmenden Breite der Jahresringe.

Mit dieser vergrößerten Holzmasse verbindet sich zugleich eine starke Dichtigkeit und Festigkeit der abgelagerten Substanz, die der Verarbeitung der Holzwucherung wohl Schwierigkeiten entgegensetzt, aber diese für gewisse Nutzzwecke, besonders Furniere wegen ihrer schönen Maserung besonders geeignet erscheinen läßt.

Daß eine rein mechanische Verhinderung des normalen Saftstromverlaufes in einem Baume derartige abnorme Wucherungen hervorrufen kann, tritt deutlich an den Holzwülsten hervor, wie sie ein Fagusstamm von *Lonicera Polyclymenum*, unserer einheimischen Liane, gebildet hat (Fig. 14).

Man sieht auf dem Längsschnitt als kleine, dunkelgefärbte Kreise die quer durchschnittenen Stammabschnitte der windenden Pflanze, welche den Buchenstamm fest umschlungen und eingepreßt hatte. Durch diese mechanischen Hindernisse wurde der Saftstrom abgelenkt; es entstanden auch hier zunächst geringe Ausbuchtungen, die mit jedem Jahre sich vergrößerten und jetzt als erhabene Wülste zutage treten, während die dazwischen gelegenen Stammteile in normaler Weise fortwachsen.

Beiträge zur Kenntnis der Hemipterenfauna Mazedoniens.

Von F. Schumacher, Charlottenburg.

Unsere Kenntnisse von der Hemipterenfauna Mazedoniens waren bisher äußerst gering. Vor dem Kriege hat nur selten ein Entomologe diese vielfach wenig zugänglichen Gebiete betreten. Sehr dürftig war bisher das Material, das die Sammlungen aus diesen Gegenden enthielten, und auch das Kgl. Zoologische Museum in Berlin machte darin keine Ausnahme. Es besaß bisher nur einige wenige Arten, die vor Jahrzehnten Frivaldszky in Mazedonien gesammelt hatte. Leider tragen die Stücke keine näheren Fundortsangaben. Durch Stein und Reuter sind diese wenigen Arten bereits bekannt gegeben. Lindinger hat eine Schildlausart aus Mazedonien angeführt. Reicher an Material ist das Bosnisch-Herzegowinische Landesmuseum in Sarajewo. In den Jahren 1906 und 1908 hat der verdiente Kustos dieses Instituts v. Apfelbeck einige Gebiete Mazedoniens untersucht; aber die Funde sind bisher noch nicht veröffentlicht worden. Nur aus dem Schar-Dagh, dem Grenzgebirge zwischen Albanien und Mazedonien, sind durch Horváth 14 Arten aufgeführt und in sein Hemipterenverzeichnis Albaniens aufgenommen worden*). Ich habe dieselben in mein Artenverzeichnis übernommen, wie alle sonstigen zerstreuten Angaben in der Literatur. Wie gesagt, sind dieselben äußerst spärlich. Die einzige größere Arbeit, die sich mit den Hemipteren Mazedoniens beschäftigt, ist eine Mitteilung von Divac in serbischer Sprache. Über dieselbe habe ich kürzlich in dieser Zeitschrift ein Referat gegeben. Es werden darin 69 Arten namhaft gemacht. Auch diese Funde habe ich in das folgende Verzeichnis übernommen.

---

*) G. Horváth: Albánia Hemiptera-Faunája (Ann. Mus. Nat. Hung. XIV. 1916 S. 1—16).

Seitdem nun Mazedonien zu den von den Mittelmächten besetzten Gebieten gehört, hat sich das Interesse diesem Lande zugewendet, und offiziell oder privatim sind zoologische Aufsammlungen daselbst vorgenommen worden. Kürzlich gelangte das Berliner Zoologische Museum in den Besitz einer größeren Ausbeute an Hemipteren, die Herr Dr. P. Schulze in Mazedonien während längeren Aufenthalts in militärischer Eigenschaft in verschiedenen Teilen des Landes zusammengebracht hat. Das Material, das für das Museum sehr erwünscht war, lag mir zur Bearbeitung vor, und es hat sich gezeigt, daß es ausreicht, um die Fauna dieses Teiles der Balkanhalbinsel zu charakterisieren.

Gesammelt hat Herr Dr. P. Schulze nach mir gütigst zugekommener Mitteilung namentlich bei Üsküb, seinem Standorte, und in dessen weiterer Umgebung, so bei Radusche (20 km nw.) und Kačanik am Wardar (30 km nw.), Sopište (5 km s.), Katlanowo an der Pčinja (24 km so.), ferner weiter im Süden bei Veles und in dessen Umgebung bei Sopot (10 km nw.), dann bei Stip (Istip) und in der Nachbarschaft von Doiran, nämlich bei Cernica (18 km nw.), Kalučkowa (27 km nw.), Kalkova (26 km nw.), Bogdanci (12 km w.) und schließlich im nordwestlichen Mazedonien im Talkessel von Kalkandelen (Tetowo) und bei Prizren (Schreibweise der Ortsnamen nach der Generalstabskarte von 1915). Für die betreffenden Mitteilungen statte ich Herrn Dr. P. Schulze meinen verbindlichsten Dank ab.

Aus Babuna am Wardar (5 km so. von Veles) erhielt ich durch Herrn E. Heyn einige wenige Arten, die aber besonders interessant waren.

Alle Literaturangaben und Funde habe ich zu folgendem Verzeichnis zusammengefaßt. Dasselbe enthält 176 Arten.

Mazedonien stellt sich dar als ein kontinentales Gebiet mit starker Beimengung mediterraner Tierformen und deutlicher Einsprengung pontischer und vorderasiatischer Typen, wie ich im folgenden zeigen werde. Den Grundstock der Fauna bilden eurasiatische (sibirische) Formen; doch zeigt sich ein auffälliges Zurücktreten dieses Faunenbestandteils bei vielen Arten (Pinus-, Alnus-, Salixbewohner u. dergl.).

Möglicherweise endemisch sind *Thyreocoris balcanicus* und *Pyrrhocoris apterus* f. *citrina*, welche neu beschrieben werden. Die Feststellung einer neuen *Thyreocoris*art ist hochinteressant. Während diese Gattung in Nord- und Südamerika eine große Zahl von Arten ausgebildet hat, ist in Europa nur *Th. scarabaeoides* L. allgemein verbreitet. Von dieser Spezies hat sich im westlichen Mittelmeergebiet *Th. fulvicornis* SCOTT, eine kräftigere Art, abgespalten, während nunmehr aus dem östlichen Mittelmeergebiet (Mazedonien) eine weitere Art von winziger Größe bekannt wird. Sehr interessant war mir auch das Vorkommen von vollkommen zitronengelben Stücken bei der Feuerwanze *Pyrrhocoris apterus* L. Diese Formen verdienen weitere Beachtung.

Wie gesagt ist das eurasiatische Faunenelement in Mazedonien am stärksten entwickelt; aber viele Formen scheinen Mazedonien nicht mehr zu erreichen, was seine Erklärung in der abweichenden Vegetation findet, wie ich schon angedeutet habe. Am ehesten sind diese Arten noch in den Gebirgen zu erwarten. Um aus der großen Fülle nur ein Beispiel herauszugreifen, ist *Chlorochroa pinicola* MLS. REY nur auf die Gegenden beschränkt, wo *Pinus*, hauptsächlich *P. sylvestris*, vorkommt, dürfte also kaum in Mazedonien vorkommen; aber in Albanien ist diese Art noch vorhanden.

Der Mangel an eurasiatischen Formen wird reichlich ausgeglichen durch eine beträchtliche Zahl mediterraner Arten, die vielfach bis zur Gegend von Üsküb vordringen. Einige Vertreter dieses Faunenelements bilden folgende Arten: *Ancyrosoma albolineatum* F. (sogar noch in Serbien), *Tholagmus flavolineatus* F., *Graphosoma semipunctatum* F., *Derula flavoguttata* MLS. REY, *Stagonomus italicus* GMEL., *Eusarcoris inconspicuus* H.-SCH., *Gonocerus acuteangulatus* GZE., *Centrocoris spiniger* F., *Phyllomorpha laciniata* VILL., *Ceraleptus gracilicornis* H.-SCH., *Camptopus lateralis* FALL., *Maccevethus lineola* F., *Lygaeus leucopterus* GZE., *Ploiaria domestica* SCOP.

Schließlich verdienen noch Beachtung eine Anzahl von pontischen und vorderasiatischen Arten, die hier zum Teil ihre Verbreitungsgrenze erreichen. Es sind dies:

Aelia virgata KLUG. Verbreitung: Syrien, Kleinasien, Türkei, Griechenland, Dalmatien.

Dolycoris varicornis JAK. Turkestan, Südsibirien, Südrußland, Ungarn, Albanien.

Bagrada stolida H.-Sch. Turkestan, Südrußland, Ungarn, Türkei, Griechenland, Korfu.

Spathocera obscura Germ. Mongolei, Turkestan, Südrußland, Ungarn, Griechenland.

Lygaeus fristrami Dgl. Sc. Turkestan, Kaukasien, Persien, Syrien, Kleinasien, Krim, Ungarn, Balkanhalbinsel.

Aphanus validus Horv. Kaukasien, Ungarn, Griechenland, Serbien.

Reduvius pallipes Klug. Turkestan, Beludschistan, Persien, Arabien, Ägypten, Palästina, Syrien, Kleinasien, Cypern, Rhodus, Griechenland.

Rhinocoris punctiventris H.-Sch. Kaukasien, Kleinasien, Syrien, Cypern, Rhodus.

Rhinocoris niger H.-Sch. Taurien, Dobroudja, Ungarn.

Nagusta goedelii Kol. Sibirien, Kaukasien, Taurien, Kleinasien, Rumänien, Bulgarien, Ungarn, Griechenland, Dalmatien, Herzegowina.

Lopus infuscatus Brullé. Kaukasien, Kleinasien, Syrien, Ägypten, Griechenland, Türkei.

Calocoris cinctipes Costa. Italien, Balkanhalbinsel.

Alloeonotus fulvipes Scop. Kaukasien, Südrußland, Persien, Kleinasien, Balkanhalbinsel, Rumänien, Kroatien, Südösterreich, Italien, Süddeutschland.

Deraeocoris rutilus H.-Sch. Kaukasien, Syrien, Kleinasien, Taurien, Cypern, Rumänien, Ungarn, Balkanstaaten.

Phantia subquadrata H.-Sch. Kleinasien, Balkan, Italien, Sizilien.

Ranissus platypus Fieb. Griechenland, Albanien.

Ein Vergleich mit der gut bekannten Hemipterenfauna Serbiens zeigt, daß Mazedonien eine ganze Reihe von Arten vor Serbien voraus hat: Es sind dies die folgenden Nummern meines Verzeichnisses: 1, 12, 14, 19, 25, 27, 32, 35, 39, 43, 46, 49, 51, 63, 66, 68, 69, 70, 77, 83a, 84, 85a, 87, 90, 92, 94, 96, 97, 101, 102, 106, 111, 114, 115a, 116, 117, 118, 122, 123, 127a, 135, 136, 137a, 137b, 146, 157, 158, 159, 160, 161.

Viel größer ist die Ähnlichkeit der Fauna im Vergleiche mit Albanien. In der Literatur werden folgende Nummern des Verzeichnisses noch nicht aus Albanien genannt: 1, 2, (3), (10), (12), (14), 15, 16, (19), (20), 28, 29, 32, (34), 35, (36), (37), (38), 42, 43, (44), 46, 47, 49, 52, (60), 63, 65, 68, 69, 71, 72, (77), 78, 80, 83, 84, (88), (92), 96, (97), 98, (99), 101, 110, (112), (114), 116, 117, (118), 119, 123, 124, 126, (127), (129), 131, (132), 134, 135, (136), 137, 139, (143), (144), (145), 146, (153), (154), (155), 157, 158, 159, 160, 161. Die Zahl der Arten ist anscheinend groß, was aber seinen Grund in der unzureichenden Erforschung Albaniens hat. Die eingeklammerten Arten konnte ich persönlich in Albanien nachweisen und werde demnächst meine Funde zur Veröffentlichung bringen.

Unterordnung ***Heteroptera.***

Fam. *Pentatomidae.*

1. *Thyreocoris balcanicus* nov. spec.

Grundfarbe pechschwarz, glänzend, ohne bronzefarbenen Reflex. Der Außenrand des Coriums ist breit rostbraun, ebenso der schmale Seitenrand des Pronotums und des Kopfes. Beine schwarz, kräftig bedornt, Tarsen rotbraun. Der Kopf ist sehr dicht und gleichmäßig fein punktiert, der Scheitel mäßig gewölbt, Tylus flach, durchlaufend, vorn eingeengt. Rand der Juga schmal aufgebogen. Pronotum gleichmäßig stark gewölbt, fein und ziemlich dicht punktiert, Außenrand konvex, schmal abgesetzt, Schulterecke mit großer rundlicher grubenartiger Vertiefung. Skutellum gleichmäßig aber etwas entfernt punktiert, etwa doppelt so lang wie das Pronotum, gleichmäßig gewölbt und sowohl seitlich als auch hinten unter demselben Winkel geneigt, bei seitlicher Betrachtung hinten nicht unvermittelt (dachförmig) abgesetzt, Seitenränder gleichmäßig gebogen (nicht leicht geschwungen), hinten breit halbkreisförmig abgerundet. Das Skutellum läßt hinten einen erheblichen Teil des Abdomens unbedeckt (viel mehr als bei *scarabaeoides*). Der freie Teil des Coriums steht fast senkrecht (nicht unter einem Winkel von etwa 45 Grad). Sein Außenrand ist durch eine feine Furche schmal abgesetzt, die Fläche zerstreut grob punktiert. Trotzdem der unbedeckte Coriumteil verhältnismäßig viel breiter ist als es bei *scarabaeoides* der Fall ist, reicht er weiter nach hinten, nicht ganz bis zum Skutellumende (bei *scarabaeoides* bleibt er erheblich zurück). Ferner ist der Außenrand stärker gebogen, und das Abdomen viel gedrungener und stärker gewölbt.

Länge 2,5 mm.

Neresi b. Üsküb (coll. m.).

Diese interessante Form ist schon durch ihre geringe Größe sehr auffallend und von dem weit verbreiteten *Th. scarabaeoides* L. hinreichend unterschieden. Mit *Th. fulvicornis* Scott aus dem westlichen Mittelmeergebiet hat sie den braunen Coriumsaum gemein, doch ist letztere Art etwa doppelt so groß (5 mm).

2. *Thyreocoris scarabaeoides* L. Kalkandelen (sec. Divac).

3. *Brachypelta aterrima* Forst. Kalkandelen (sec. Divac).

4. *Sehirus sexmaculatus* RAMB. Kara-Dagh. (sec. DIVAC).

5. *Sehirus dubius* SCOP. Kara-Dagh. (sec. DIVAC).

6. *Odontotarsus purpureolineatus* ROSSI. Üsküb, Sopot bis Veles.

7. *Psacasta exanthematica* SCOP. Sopot bis Veles.

8. *Eurygaster maura* L. Sopot bis Veles, Radusche, Katlanowo; Kalkandelen (sec. DIVAC).

9. *Eurygaster austriaca* SCHRK. Kalkandelen, von DIVAC als *E. hottentotta* H. SCH. angeführt.

10. *Trigonosoma trigonum* KRYN. Üsküb. DIVAC führt *T. nigellae* F. von Kalkandelen an, doch glaube ich, daß es sich um *T. trigonum* handelt.

11. *Ancyrosoma albolineatum* F. Usküb.

12. *Tholagmus flavolineatus* F. „Mazedonien“ (Mus. Dahlem).

13. *Graphosoma italicum* MUELL. Üsküb, Katlanowo. DIVAC verzeichnet unter dem Namen G. *lineatum* L. Stücke von Üsküb, Doiran und Kalkandelen, doch kommt das echte *G. lineatum* auf der Balkanhalbinsel nicht vor, und diese Angaben beziehen sich bestimmt auf *G. italicum*.

14. *Graphosoma semipunctatum* F. Doiran (sec. DIVAC).

15. *Derula flavoguttata* MLS. REY. Üsküb, Ende V. 17.

Dieses wenig beobachtete Tier ist im Gebiet der Balkanhalbinsel in Dalmatien, Serbien, Griechenland, Bulgarien und in der Dobroudja gesammelt worden.

16. *Sciocoris cursitans* FALL. Kačanik.

17. *Aelia acuminata* L. Üsküb, Stip, Katlanowo.

Wird von DIVAC von Kalkandelen und Üsküb angegeben, von ersterem Orte auch die *f. burmeisteri* KÜST.

18. *Aelia rostrata* BOH. Üsküb.

19. *Aelia virgata* KLUG. Kalkandelen (sec. DIVAC). Südliche Art, bisher aus Griechenland und der Türkei angegeben, doch auch in Dalmatien von mir beobachtet.

20. *Stagonomus italicus* GMEL. Üsküb.

Dieses für die Salvia-Felsheiden des Gebiets sehr charakteristische Tier ist über den ganzen Balkan verbreitet.

21. *Eusarcoris inconspicuus* H.-SCH. Stip.

22. *Peribalus vernalis* WLFF. Doiran (sec. DIVAC).

23. *Carpocoris purpureipennis* GEER mit subspec. *fuscispinus* BOH. Üsküb, Üsküb bis Scopischte, Prizren, Kalkova, Katlanowo; wird von DIVAC unter dem Namen *C. nigricornis* F. von Doiran angegeben.

24. *Carpocoris lunulatus* GZE. Üsküb, Üsküb bis Scopischte.

25. *Codophila varia* F. Üsküb.

26. *Dolycoris baccarum* L. Üsküb, Katlanowo; Kalkandelen und Kara-Dagh (sec. Divac).

27. *Dolycoris varicornis* Jak. Saloniki (sec. Horváth). Interessanter Bestandteil der balkanischen Fauna. Diese Art ist in Südrußland und Turkestan verbreitet und auch aus Sibirien nachgewiesen. Sonst wurde sie vereinzelt in Ungarn gefunden und ist in dem Gebiet der Balkanhalbinsel nur einmal in Albanien beobachtet worden.

28. *Palomena prasina* L. Kalkandelen, Kara-Dagh (sec. Divac).

29. *Eurydema fieberi* Fieb. Üsküb (sec. Divac).

30. *Eurydema festivum* L. Üsküb, Veles, Sopot bis Veles, Katlanowo.

31. *Eurydema oleraceum* L. Kalkandelen (sec. Divac).

32. *Bagrada stolida* H.-Sch. Babuna (E. Heyn, 12. III. 16). Diese interessante Art ist in Südrußland und in Turkestan weit verbreitet, aber auch in Ungarn vorhanden. Im Gebiete der Balkanhalbinsel wurde sie vereinzelt gefunden in Griechenland, in der Türkei und auf der Insel Korfu.

33. *Piezodorus lituratus* F. Üsküb, die Ende V. gesammelten Stücke sind einfarbig grün, die im VIII. und IX. erbeuteten sind bereits rosa umgefärbt. Außerdem liegen grüne Stücke von Sopot bis Veles vor.

34. *Rhaphigaster nebulosa* Poda. Üsküb; Kalkandelen, Kara-Dagh (sec. Divac).

35. *Rhacognathus punctatus* L. Kalkandelen (sec. Divac). Bisher aus dem Gebiete der Balkanhalbinsel nur aus Bulgarien ausgegeben; doch kenne ich diese Art auch beispielsweise aus Bosnien. Es handelt sich um eine mehr nordeuropäische Spezies.

36. *Zicrona coerulea* L. Üsküb, IV. 17, überwintertes Stück; die Larve und ein frisch gehäutetes Exemplar wurden am 6. VII. 17 bei Kalkova gesammelt.

Fam. *Coreidae* (sens. lat.)

37. *Gonocerus acuteangulatus* Gze. Radusche, Üsküb.

38. *Verlusia quadrata* F. Üsküb; Kalkandelen (sec. Divac).

39. *Coreus scapha* F. Schar-Dagh (sec. Horvath).

40. *Syromastes* (*Mesocerus*) *marginatus* L. Üsküb, Katlanowo, Kačanik, Divac gibt ihn von Doiran, Kalkandelen und vom Kara-Dagh, Horvath vom Schar-Dagh an.

41. *Centrocoris spiniger* F. Üsküb bis Scopischte; Üsküb (sec. Divac).

42. *Spathocera laticornis* Schill. „Macedonia“ (Frivaldszky), woher sie auch Stein angibt[1]), sonst im nördlichen Teile der Balkanhalbinsel verbreitet und aus dem Küstenland, Serbien und Bulgarien bekannt.

43. *Spathocera obscura* Germ. „Macedonia“ (Frivaldszky)[2]), wird sonst nur noch aus Griechenland angegeben, ist von Ungarn über Südrußland und Turkestan bis zur nördlichen Mongolei verbreitet.

44. *Spathocera lobata* H.-Sch. „Macedonia“ (Frivaldszky)[3]), ist auf dem Balkan die verbreitetste Art und mir aus Bosnien, der Herzegovina, Montenegro, Serbien, Griechenland, der Insel Korfu und aus der Dobroudja bekannt.

45. *Phyllomorpha laciniata* Vill. Kačanik, 17. VI. 17. Divac gibt sie von Kalkandelen an.

46. *Pseudophloeus falleni* Schill. „Macedonia“ (Frivaldszky).

47. *Bathysolen nubilus* Fall. „Macedonia“ (Frivaldszky). Divac führt ihn von Kalkandelen an.

48. *Ceraleptus gracilicornis* H.-Sch. „Macedonia“ (Frivaldszky)[4]), Üsküb (Schulze). Kalkandelen (sec. Divac).

49. *Bothrostethus annulipes* Costa. „Macedonia“ (Frivaldszky)[5]).

49 a. *Bothrostethus elevatus* Fieb. Macedonien[6]).

50. *Coriomeris* (*Coreus*) *denticulatus* Scop. Kačanik, Üsküb; von letzteren Fundort und Kalkandelen von Divac angeführt.

51. *Stenocephalus* (*Stenocephala*) *medius* Mls. Rey. Üsküb, Katlanowo; Schar-Dagh (sec. Horvath).

52. *Stenocephalus agilis* Scop. Doiran (sec. Divac).

53. *Camptopus lateralis* Germ. Üsküb, Kačanik; Doiran, Kalkandelen (sec. Divac). Die stark myrmecoide Larve fand Schulze Mitte Juni bei Üsküb.

Es liegt nur ein jüngeres Stadium von etwa 1 cm Länge vor, das der bekannten Larve von *Alydus calcaratus* L. recht ähnlich sieht. Die Färbung ist größtenteils rotbraun. Schwarzbraun sind der Kopf, die Oberseite der Brustabschnitte, das Abdomen, das letzte Fühlerglied, die Schenkel und die Schienenenden. Das Pronotum trägt jederseits einen auswärts gerichteten Dornfortsatz, das Metonotum einen kleineren nach oben gerichteten [7]).

---

[1]) Berl. Ent. Ztg. IV. 1860 S. 254.

[2]) l. c. S. 254.

[3]) l. c. S. 254.

[4]) l. c. II. 1858 S. 73.

[5]) l. c. IV. 1860 S. 248.

[6]) Rev. d'Ent. IX, 1890 S. 238.

[7]) Reuter hat die Larve eingehend beschrieben: Oefvs. Finska Vetensk. Soc. Förh. XXI, 1878—79 S. 164.

Die Ameisenähnlichkeit ist unter den Larven der Alydinen weit, wenn nicht allgemein verbreitet. Einige Larvenformen sind als besondere Gattungen beschrieben worden, so z. B. *Galeottus formicarius* Dist. aus Zentralamerika (Biol. Centr. Amer. 1893, S. 459, Taf. 39, Fig. 23) und *Rhodoclia convictionis* Dist. aus Indien (cf. Faun. Brit. Ind. V. 1910, S. 93, Fig. 44). Bei der Coreidengattung *Dulichius* aus der äthiopischen und orientalischen Region ist auch das entwickelte Tier myrmecoid, was bei *Alydus* und *Camptopus* nicht der Fall ist.

54. *Therapha* (*Corizus*) *hyoscyami* L. Üsküb, Prizren, Veles, Radusche. Divac gibt sie von Üsküb und Kalkandelen an.

55. *Corizus* (*Rhopalus*) *subrufus* Gmel. Üsküb, Kačanik. Horváth macht ihn vom Schar-Dagh namhaft.

56. *Corizus parumpunctatus* Schill. Üsküb, Veles.

57. *Rhopalus* (*Brachycarenus*) *tigrinus* Schill. Üsküb; Kalkandelen (sec. Divac).

58. *Stictopleurus crassicornis* L. Usküb.

59. *Maccevethus lineola* F. Kalkandelen (sec. Divac).

60. *Chorosoma Schillingi* Schumm. Üsküb (sec. Divac).

Fam. *Lygaeidae.*

61. *Lygaeus* (*Spilostethus*) *saxatilis* Scop. Üsküb, Prizren; Kalkandelen (sec. Divac).

62. *Lygaeus equestris* L. Üsküb, Prizren; ferner Doiran, Kalkandelen (sec. Divac), Schar-Dagh (sec. Horváth).

63. *Melanocoryphus tristrami* Dgl. Sc. Üsküb.

64. *Melanocoryphus albomaculatus* Gze. Üsküb; Kalkandelen (sec. Divac).

65. *Melanocoryphus superbus* Poll. Doiran, Kalkandelen (sec. Divac).

66. *Melanocoryphus* (*Tropidothorax*) *leucopterus* Gze. Sopot bis Veles, Kalučkova. An letzterem Orte fand Schulze eine große Kolonie meist aus Larven bestehend am 5. VII. 17 dicht zusammengedrängt in dem zusammen gebogenen Blatte einer Vincetoxicumart.

67. *Nysius senecionis* Schill. Stip.

68. *Camptotelus lineolatus* Schill. Üsküb.

69. *Paromius leptopoides* Baer. Babuna (E. Heyn).

70. *Rhyparochromus praetextatus* H.-Sch. Üsküb.

71. *Aphanus validus* Horv. Kalkandelen (sec. Divac).

72. *Aphanus quadratus* F. Üsküb.
73. *Aphanus vulgaris* Schill. Kačanik.
74. *Aphanus pini* L. Kalkandelen (sec. Divac).
75. *Aphanus phoeniceus* Rossi. Üsküb, Prizren; Kalkandelen (sec. Divac); Schar-Dagh (sec. Horváth. f. *sanguinea* Dgl. Sc.).
76. *Beosus quadripunctatus* Muell. Üsküb. Katlanowo.
77. *Ischnopeza hirticornis* H.-Sch. Üsküb.
78. *Emblethis griseus* Wlff. Kalkandelen (sec. Divac).

Fam. *Pyrrhocoridae.*

79. *Pyrrhocoris apterus* L. Üsküb, Üsküb bis Scopischte, Katlanowo. Divac vermerkt die Art von Kalkandelen.

Pyrrhocoris apterus L. f. *citrina* nov.

Aus Babuna (E. Heyn leg.) sah ich Stücke von *Pyrrhocoris apterus* L., bei denen die rote Grundfarbe durch ein reines zitronengelb ersetzt ist. Die Exemplare besitzen dieselben Zeichnungselemente wie die der typischen Form, also kleinen Basalfleck der Deckflügel und mittelgroßen kreisförmigen Endfleck auf dem Corium. Die Stücke sind brachypter. Das Vorkommen einer gelben Abänderung bei der Feuerwanze war mir hochinteressant.

Fam. *Berytidae.*

80. *Neides tipularius* L. Kalkandelen (sec. Divac).

Fam. *Tingitidae.*

81. *Stephanitis pyri* F. Üsküb.
82. *Dictyonota tricornis* Schrk. Üsküb.

Das einzige vorliegende Exemplar besitzt eine Körperlänge von etwa 2,5 mm und würde zu der var. *cicur* Horv. gehören, doch sind die Seitenränder des Pronotums nicht mit 2 Maschenreihen versehen, sondern lassen wie bei der Stammform 3 allerdings unvollkommene Reihen erkennen.

83. *Oncochila scapularis* Fieb. Katlanowo.
83 a. *Catoplatus anticus* Reut. Mazedonien (sec. Reuter)[8].
84. *Monanthia umuli* F. Katlanowo.

Fam. *Aradidae.*

85. *Aradus betulae* L. Üsküb; Kalkandelen (sec. Divac).
85 a. *Aneurus tuberculatus* Mjöb. Orhanié bei Üsküb (sec. Horváth)[9].

---

[8] Öfvs. Finsk. Vetensk. Soc. Förh. XXII, 1880 S. 12.

[9] Ann. Mus. Nat. Hung. IX, 1911 S. 587.

Fam. *Hydrometridae.*

86. *Hydrometra stagnorum* L. Kačanik.

Fam. *Veliidae.*

87. *Velia currens* F. Kačanik.

Fam. *Gerridae.*

88. *Gerris costae* H.-Sch. Radusche.

Fam. *Phymatidae.*

89. *Phymata crassipes* F. Kalkandelen (sec. Divac).

Fam. *Reduviidae.*

90. *Ploiaria domestica* Scop. Üsküb, 13. VIII. 17., am Moskitonetz. Diese Art ist über die wärmeren Gebiete der Balkanhalbinsel verbreitet und lebt hauptsächlich in Häusern, wo sie eine nächtliche Lebensweise führt und sich von Culiciden, kleinen Fliegen usw. ernährt.

91. *Reduvius personatus* L. Üsküb; Kalkandelen (sec. Divac).

92. *Reduvius pallipes* Klug. Veles.

Südliche Art, bisher aus verschiedenen Gegenden Griechenlands bekannt gewesen.

93. *Pirates hybridus* Scop. Üsküb; Kalkandelen (sec. Divac).

94. *Rhinocoris* (*Harpactor*) *punctiventris* H.-Sch. Üsküb. Von Divac unter dem Namen *Harpactor variegatus* Fieb. von Üsküb gleichfalls angegeben.

95. *Rhinocoris iracundus* Poda. Doiran (sec. Divac), Schar-Dagh (sec. Horváth).

96. *Rhinocoris niger* H.-Sch. „Macedonia" (Frivaldszky), von wo sie auch Reuter[10]) vermerkt. Ist sonst im Balkangebiet nur aus der Dobroudja bekannt.

97. *Coranus aegyptius* F. Üsküb.

98. *Coranus tuberculifer* Reut. Kalkandelen (sec. Divac).

99. *Nagusta goedelii* Kol. Üsküb, VI. 17.

Südliche Art. In Griechenland verschiedentlich gefunden, geht am Westrande der Balkanhalbinsel nördlich bis zur Herzegowina (Domanowich, Mostar, Stolac) und Dalmatien (Cattaro, Gravosa), kommt auch in Rumänien und Bulgarien vor.

Fam. *Nabidae.*

100. *Nabis* (*Prostemma*) *guttula* F. Kalkandelen (sec. Divac).

101. *Nabis aeneicollis* Stein. Üsküb (forma macroptera).

---

[10]) Öfvs. Finsk. Vetensk. Soc. Förh. LV. A. 14. 1913 S. 72.

102. *Nabis sanguineus* Rossi. „Macedonia" (Frivaldszky), von wo sie auch Stein[11]) anführt.

103. *Reduviolus lativentris* Boh. Üsküb.

104. *Reduviolus rugosus* L. Üsküb; Schar-Dagh (sec. Horváth).

105. *Reduviolus ferus* L. Üsküb, Üsküb bis Scopischte, Katlanowo; Doiran (sec. Divac).

Fam. *Acanthiidae.*

106. *Acanthia* (*Salda*) *variabilis* H.-Sch. Schar-Dagh (sec. Horváth).

107. *Chartoscirta cincta* H.-Sch. Katlanowo.

Fam. *Cimicidae.*

108. *Cimex lectularius* L. Üsküb, Veles.

Fam. *Anthocoridae.*

109. *Lyctocoris domesticus* Schill. Üsküb.

Fam. *Miridae* (*Capsidae*).

110. *Lopus cingulatus* F. Üsküb.

111. *Lopus infuscatus* Brullé. Üsküb.

112. *Adelphocoris vandalicus* Rossi. Katlanowo; Kalkandelen (sec. Divac).

113. *Adelphocoris lineolatus* Gze. Üsküb bis Scopischte, Katlanowo, Kačanik; Üsküb (sec. Divac).

114. *Calocoris cinctipes* Costa. Üsküb, Sopot bis Veles, Kačanik.

115. *Calocoris angularis* Fieb. Üsküb. f. *biplagiata* Reut. Macedonien (sec. Reuter)[12]).

115 a. *Calocoris trivialis* Costa f. *limbicollis* Reut. Macedonia (sec. Reuter)[13]).

116. *Alloeonotus fulvipes* Scop. f. typ. Üsküb.

117. *Alloeonotus fulvipes* Scop. f. *macedonica* nov. und f. *paganettii* nov.

Aus der Umgegend von Üsküb sah ich einige weibliche Stücke, welche sich durch auffallende Kleinheit auszeichnen. Ihre Länge beträgt nur 5,5 bis 6 mm, gegen 6,5—7 mm der gewöhnlichen Exemplare. Der Körper ist schmaler, insbesondere auch das Pronotum und Abdomen. Die Schenkel und die Fühler sind stets kohlschwarz. Die Exemplare gehören zum Formenkreis der f. *separanda* Horv. und stimmen mit dieser ganz in den Zeichnungselementen überein, aber die Grundfarbe ist nicht gelb, sondern orange bis rötlichgelb. Diese kleine Form scheint mir einen besonderen Namen zu verdienen, und ich nenne sie f. *macedonica* nov.

---

[11]) Berl. Ent. Ztg. I. 1857 S. 92.

[12]) Deutsch. Ent. Zeitschrft. XXI, 1877 S. 32.

[13]) l. c. S. 29.

Die f. *separanda* Horv., welche ursprünglich aus Bosnien, Taurien und Kleinasien beschrieben wurde, ist auf der Balkanhalbinsel weit verbreitet und übertrifft in Bosnien, Dalmatien, Montenegro usw. oft die Stammform an Häufigkeit. Wie ich an einem großen Materiale sehe, sind die Beine und Fühler bei dieser Form fast stets rostbraun gefärbt. Durch Herrn Paganetti lernte ich zuerst Exemplare kennen, und später fand ich solche häufig in Montenegro, bei denen die gelbe Farbe durch orange oder rotgelb ersetzt ist. Diese Form ist unbenannt. Sie stimmt in der Größe ganz mit der f. *separanda* überein und soll den Namen f. *paganettii* nov. tragen. Auch bei der Nominatform *fulvipes* kommt diese Farbenabweichung vor, und es wird diese aus Ungarn, Bulgarien, Taurien, Transkaukasien und Persien bekannt gewordene Abänderung als f. *caspica* Horv. bezeichnet.

118. *Brachycoleus steini* Reut. Üsküb.

119. *Brachycoleus scriptus* F. Üsküb; ebendaher von Divac angegeben.

120. *Pycnopterna striata* L. Schar-Dagh (sec. Horváth); Kara-Dagh (sec. Divac).

121. *Lygus pratensis* L. Üsküb, Stip; Schar-Dagh (sec. Horváth). Üsküb (sec. Divac).

122. *Cyphodema instabile* Luc. Kalkandelen (sec. Divac).

123. *Poeciloscytus brevicornis* Reut. Üsküb bis Scopischte.

124. *Poeciloscytus asperulae* Fieb. Üsküb bis Scopischte.

Mir bekannt aus Kroatien, Istrien, Dalmatien, Bosnien, Herzegowina, Serbien, bisher aber nicht aus den südlicheren Teilen des Gebiets.

125. *Liocoris tripustulatus* F. Üsküb-Scopischte; Kalkandelen (sec. Divac).

126. *Deraeocoris* (*Capsus*) *scutellaris* F. f. typ. Üsküb.

127. *Deraeocoris rutilus* H.-Sch. Sopot bis Veles, Radusche, Üsküb, Kačanik; Divac gibt sie noch von Kalkandelen an.

Charakteristisch für die Balkanhalbinsel, sonst aus Kleinasien und Syrien bekannt. Nachgewiesen aus Küstenland, Dalmatien, Serbien, Bulgarien, Rumelien.

---

[14] Hem. Gymnoc. Europ. V, 1896 S. 27.

127 a. *Deraeocoris schach* F. Macedonien (sec. Reuter)[14].

128. *Deraeocoris ruber* L. Üsküb.

129. *Stenodema calcaratum* Fall. Üsküb bis Scopischte.

130. *Stenodema laevigatum* L. Üsküb bis Scopischte; Schar-Dagh (sec. Horváth); Kalkandelen (sec. Divac).

131. *Stenodema virens* L. Üsküb.

132. *Trigonotylus pulchellus* Hhn. Üsküb.

Ist meist mit *T. ruficornis* verwechselt worden, aber auf der Balkanhalbinsel weit verbreitet. In der Literatur war nur Serbien als Fundort angeführt worden.

133. *Notostira erratica* L. Schar-Dagh (sec. Horváth).

134. *Miris ferrugatus* Fall. Kačanik.

135. *Pachytomella passerinii* Costa. Üsküb.

136. *Macrolophus nubilus* H.-Sch. Üsküb, daselbst auch am Licht erbeutet.

137. *Globiceps flavomaculatus* F. Kačanik.

137 a. *Macrotylus nigricornis* Fieb. Macedonien (sec. Reuter)[15].

137 b. *Cremnorhinus basalis* Reut. Macedonien (sec. Reuter)[16].

138. *Phylus coryli* L. Schar-Dagh (sec. Horváth).

139. *Sthenarus roseri* H.-Sch. Üsküb.

Fam. *Corixidae.*

140. *Corixa hieroglyphica* Duf. Üsküb, im Wardar, auch am Licht erbeutet.

141. *Corixa striata* L. Wie vorige.

142. *Micronecta sp.* Üsküb, im Wardar.

Leider ist das Exemplar, das sich in schlechtem Zustande befindet, nicht sicher bestimmbar, was zu bedauern ist, da die balkanischen Vertreter dieser Gattung besonders interessant sind. Es sind nachgewiesen aus Rumänien: *M. griseola* Horv. und *M. capitata* Horv., aus Serbien *M. scholtzei* Fieb. und aus Bosnien *M. vitticeps* Horv.

Unterordnung ***Homoptera.***

Fam. *Cicadidae.*

143. *Cicada plebeja* Scop. Cernica; Kalkandelen (sec. Divac).

144. *Tettigia orni* L. Bogdanci; Kalkandelen (sec. Divac).

145. *Tibicen haematodes* L. Üsküb, Kalkova.

146. *Cicadatra atra* Oliv. Katlanovo.

---

[15] Hem. Gymnoc. Europ. II, 1879 S. 196.

[16] l. c. IV, 1891 S. 14.

Fam. *Cercopidae.*

147. *Triecphora mactata* Germ. Üsküb, Sopot bis Veles, Veles, Kačanik, Kalkandelen. Divac führt sie von letzterem Fundorte an.

148. *Lepyronia coleoptrata* Fall. Katlanowo, Stip; Üsküb sec. Divac).

149. *Aphrophora alni* Fall. Üsküb (sec. Divac).

150. *Philaenus spumarius* L. Üsküb.

Fam. *Membracidae.*

151. *Centrotus cornutus* L. Kačanik; Kalkandelen (sec. Divac).

Fam. *Jassidae.*

152. *Acocephalus nervosus* L. Üsküb, Katlanowo; Kalkandelen (sec. Divac).

153. *Eupelix cuspidata* F. Radusche.

154. *Tettigonia viridis* L. Kalkandelen (sec. Divac).

Fam. *Fulgoridae.*

155. *Phantia subquadrata* H.-Sch. Üsküb.

Diese bemerkenswerte Form, der einzige Vertreter der Flatiden in Europa, wurde bisher auf der Balkanhalbinsel nur in den wärmsten Küstengebieten und ein einziges Mal in Serbien beobachtet. Ich kenne diese Form aus Dalmatien (nördlich bis Spalato und Lesina), Herzegowina, Montenegro, Albanien, Rumelien, Bulgarien. Das Vorkommen soweit im Innern des Landes wie bei Üsküb und Sv. Petka in Serbien verdient Beachtung.

156. *Dictyophara europaea* L. Üsküb, Üsküb bis Scopischte.

157. *Hysteropterum immaculatum* H.-Sch. Üsküb. Bisher nur aus Kroatien angegeben.

158. *Ranissus platypus* Fieb. Üsküb, V—VI. 17, „auf trockenem Terrain zwischen Weinpflanzungen am Nordabhang des Vodno etwa 500 m hoch gekätschert.“

Auch das Vorkommen dieser eigentümlichen und wenig bekannten Art bei Üsküb ist beachtenswert. Sie wurde bisher nur aus Griechenland angegeben und wurde einmal in Albanien gesammelt.

Herr Dr. P. Schulze hat auch Larven dieser Art bei Üsküb gefunden.

Dieselben stimmen in der Körperform mit der Imago überein, aber die Farbe ist tiefschwarz und gelb.

159. *Trirhacus trichophorus* Mel. Berg Athos (sec. Melichar)[17]. Bisher nur von dort bekannt. Eine zweite Art (*T. setulosus* Fieb.) wird aus Griechenland und Bosnien angegeben.

Fam. *Coccidae.*

160. *Leucaspis riccai* Targ. Veles (sec. Lindinger)[18].

161. *Lepidosaphes ulmi* L. (*Mytilaspis pomorum* Sign.). Üsküb.

Nachschrift.

Nach Abschluß der vorliegenden Arbeit übergab mir Herr Dr. P. Schulze eine Anzahl von Gallen, als deren Erzeuger durchweg *Aphiden* in Betracht kommen. Es handelt sich um die folgenden Arten:

162. *Pemphigus utricularius* Pass. Sopot, typisch gestaltete Gallen auf *Pistacia terebinthus* L.

163. *Pemphigus semilunarius* Pass. Sopot, mit voriger.

164. *Pemphigus derbesi* Licht. Sopot, ebenfalls auf *Pistacia terebinthus.*

Die drei vorstehend genannten Pistaciengallen sind über die ganzen mediterranen Teile der Balkanhalbinsel mit dem Substrat verbreitet.

Linné hat 1767 in seiner „Systema Naturae“ ed. XII, S. 737 zum ersten Male mit dem Namen *„Aphis Pistaciae“* die Erzeuger der Pistaciengallen benannt. Wie aus den gebrachten Zitaten hervorgeht, handelt es sich um eine Mischart. Im Jahre 1856 wurden durch Passerini die gallerzeugenden Läuse weiter unterschieden. (I Giardini, Milano, III. Fasc. 6. 1856 S. 259—266; Sep. 8 S.). Bei der Aufteilung der Arten ist der Linné'sche Name *pistaciae* verschwunden. Passerini sagt dazu: „L'*Aphis Pistaciae* L., etc. comprendo tutte le specie qui descritte e forse qualche altra ancora, deve di necessità sopprimersi, senza che si possa nemmeno riferire come sinonimo di necessuna in particolare“ (l. c. S. 261). Die Notwendigkeit, Linnés Namen zu unterdrücken, liegt nach meiner Ansicht nicht vor. Bei der Aufteilung hätte viel mehr der Name *pistaciae* für eine Komponente erhalten werden müssen. Ich hole dies nach und nenne die bekannteste *Pemphigus*-art der Pistacie, die die sogenannten „Caruba di Guidea“ erzeugt, nicht *P. cornicularius* Pass., sondern *P. pistaciae* (L.). Soweit ich sehe, haben auch bereits Blumenbach 1779 (Handb. d. Naturgesch. S. 355), BUHLE 1804 (Handb. d. Naturgesch. 1804 S. 267) und HOFMANN V. HOFMANNSTHAL (Caruba di Guidea. Wien 1840) den Namen *pistaciae* für den Erzeuger der „Judasschoten“ verwendet.

---

[17]) Wien. Ent. Ztg. XXXIII, 1914 S. 259.

[18]) Zeitschrft. wiss. Insektenbiol. VII, 1911 S. 380.

165. *Pemphigus pallidus* HAL. Kačanik, Üsküb, auf *Ulmus sp.* zahlreich.

166. *Schizoneura lanuginosa* HART. Kačanik, auf *Ulmus sp.* typisch.

Diese Art liegt ferner vor von Üsküb, wo sie in außerordentlicher Menge eine *Ulmus*-Art von niedrigem strauchigen Wuchse mit winzigen Blättchen von etwa 2 cm Länge bedeckte. Es ist dies wohl eine der vielen Formen von *U. campestris.* Die Gallen übertreffen teilweise die Blättchen an Größe und sind so zahlreich, daß sie den Sträuchern ein ganz eigentümliches Aussehen geben. Dabei ist die Farbe der Gallen zart rosa bis rot.

167. *Tetraneura ulmi* GEER. Kačanik, auf *Ulmus sp.*

168. *Tetraneura rubra* LICHT. Üsküb, wie vorige.

169. *Myzus sp.* Üsküb. Die Art ist leider unbestimmbar, da die Erzeuger nicht mit gesammelt wurden. Vollkommen längsgerollte Blätter von hochroter Farbe an den oberen Enden von Geiltrieben an *Prunus domestica* L.

Diese von Herrn Dr. P. SCHULZE gesammelten Cecidien sind die ersten Funde aus dem Innern Mazedoniens, die zu meiner Kenntnis gelangt sind. Von der Halbinsel Chalkidike, die vielfach zu Mazedonien gerechnet wird, sind 2 Homopterocecidien durch RÜBSAAMEN angegeben worden, nämlich die bekannte Deformation von *Trioza alacris* FLOR auf *Laurus nobilis* L. (Psyllide) und der schon oben genannte *Pemphigus semilunarius* PASS. von *Pistacia terebinthus* L. Beide Funde stammen von Kerasia am Athos. (Ill. Zeitschrift. f. Ent. V, 1900, S. 196 und 214).

Bemerkungen über F. A. A. Meyers Systematisch-Summarische Übersicht der im fünften Bande von Bruces Reisen beschriebenen Tiere.

Von PAUL MATSCHIE.

FRIEDRICH ALBRECHT ANTON MEYER hat im Jahre 1793 eine Systematisch-Summarische Übersicht der neuesten Zoologischen Entdeckungen in Neuholland und Afrika im Verlage der Dykischen Buchhandlung in Leipzig herausgegeben. Auf den Seiten 79—109 behandelt er die Säugetiere, welche RITTER JAMES BRUCE OF KINNAIRD im fünften Bande seiner Reisen zur Entdeckung der Nilquellen beschrieben hat.

Vor ihm sind dieselben Arten schon zweimal besprochen worden, zunächst von Blumenbach in der J. J. Volkmann'schen Übersetzung des Bruce'schen Werkes von 1790/1791 und von Gmelin in der Übersetzung von F. W. Cuhn (1791). Es sind 6 Arten, über die hier einige Bemerkungen gemacht werden sollen.

Dipus abyssinicus Meyer l. c. Seite 86.

Palmis tridactylis, plantis tetradactylis, pollice calcaneo abbreviato.

Jerboa. Bruce travels to discover the sources of the Nile. Vol. V. Tab. 27. App. Seite 121.

Habitat in Africae desertis arenosis.

Länge: $6^{1}/_{4}$ Zoll, Schwanz $6^{1}/_{4}$ Zoll; Ohr $^{3}/_{4}$ Zoll lang und $^{1}/_{4}$ Zoll breit; Kopf 1 Zoll 2 Linien.

Aus Bruce's Beschreibung, der als Heimat die Cyrenaica angibt (S. 122), kann folgendes entnommen werden: „Haut von einer braunen, etwas goldgelben Farbe mit schwarzen Haarspitzen. Hinterbacken mit schwarzem, halbem Zirkel, der von der Wurzel des Schwanzes anfängt und sich oben am Schenkel endigt. Schwanz in der oberen Hälfte mit helleren Haaren als die des Leibes bedeckt, an der Endhälfte mit einer schönen Feder von langen, pechschwarzen Haaren. Bauch weiß. Ein Schopf schwarzer Haare hinter der Ferse."

Von J. Anderson wird diese Springmaus für gleichartig mit *Jaculus orientalis* Erxl. angesehen.

Da aber Erxleben von seinem *J. orientalis* sagt: „Pili longiusculi, molles, densi, in capite et corpore usque ad media latera pallide fusci", so liegt doch die Wahrscheinlichkeit nahe, daß die von Meyer *abyssinicus* genannte Springmaus eine andere Art darstellt und so lange abgesondert werden muß, bis die Gleichartigkeit mit *orientalis* bewiesen ist.

Hyrax capensis Meyer nec Pall. l. c. Seite 88.

„Ashkoko" Bruce travels Bd. V. Tafel 29. Seite 139.

„Seine Farbe ist grau, rötlich braun gemischt. Sein Bauch ist von der Spitze der Kinnbacken an weiß. Über den ganzen Leib steht hin und wieder starkes glänzendes Haar. Seine Ohren sind rund".

„Länge $17^{1}/_{4}$ Zoll, Kopf $3^{3}/_{8}$ Zoll. Hinterbein 2′ 2″. —"

„Er wohnt in Aethiopien in den Felshöhlen oder unter großen Steinen auf dem Sonnenberge, hinter der Königin Palast zu Koscam. Er soll fetter und größer sein als in anderen Gegenden.“

Koscam liegt ungefähr 8 km westnordwestlich von Gondar. — A. BRAUER hat in dieser Zeitschrift 1917, 301 darauf aufmerksam gemacht, daß SCHREBER seinen *Hyrax syriacus* auf den von BRUCE beschriebenen Klippschliefer begründet hat. Dieser Name müßte also für den Gondar-Klippschliefer gelten, wenn man nicht durch Übereinkommen den sehr unpassenden Namen durch einen anderen ersetzen will. BRAUER hat schon darauf hingewiesen, daß BRUCE's Abbildung und Beschreibung mit der von *alpini* und *brucei* Ähnlichkeit hat. Eine Vergleichung von Gondar-Klippschliefern mit diesen beiden müßte entscheiden, ob sie mit einer von ihnen übereinstimmen. *Procavia alpini* soll blaß rötlich gelbe Unterseite haben und paßt schon deshalb nicht gut auf den Ashkoko. *Hyrax brucei* ist von GRAY auf einen Klippschliefer der RÜPPELL'schen Ausbeute begründet worden.

Viverra aurita BLUMENBACH l. c. Seite 91.

VOLKMANN'sche Übersetzung, 1791, Band 5, Seite 28. Handbuch der Naturgeschichte. 1790, 4. Auflage, Seite 85, Nr. 5.

Dieser für BRUCE's (l. c. Tafel 28, Seite 128) Fennek gegebene Name bedeutet wohl dasselbe wie *Canis zerda* ZIMMERMANN, Geographische Geschichte II, 1780 247. Er wurde von Biskara nach Algier gebracht.

Hyaena dubbah MEYER l. c. Seite 94—101.

„Cauda recta brunnea; cervice jubata; auriculis pubescentibus; corpore ochroleuco, nigro fasciato; cruribus extrorsum nigro fasciatis, pedibus tetradactylis.

Länge: 5 Fuß 9 Zoll; Schwanz 1 Fuß 9 Zoll von der Kuppe zur Wurzel; Ohr $9^{1}/_{4}$ Zoll.

Der Schwanz war rötlichbraun; die Mähne bestand aus ähnlichen Haaren. Färbung gelbbraun; Kopf und Ohren haben die hellste Färbung. Die Beine sind mit starken schwarzen Banden oder Streifen geziert, welche von dem oberen Gelenke der Hinterbeine, bis oben an die Lenden hinangehen und eine sehr dunkle Farbe behalten. An den Lenden werden sie breiter und rund und reichen quer über die ganze Seite. Über der Schulter sind ebenfalls 2 halbrunde Streifen, hernach kommen sehr viele an der auswendigen Seite des Vorderbeins herunter, so wie hinten. Die innere Seite der Beine hat diese Streifen nicht. Über die Brust geht ein breiter schwarzer Strich, welcher an der Kehle hinauf und wieder herunter, bis an die Spitze des unteren Kinnbackens geht.“

Fundort: Atbara in Abessinien.

Dieselbe Hyäne von Teawa am oberen Atbara ist, wie in dieser Zeitschrift, 1900, 53 erwähnt war, von Latreille in der von Sonnini herausgegebenen Histoire Naturelle de Buffon, Band 27, 1801, Seite 25, mit dem Namen *Hyaena hyenomelas* bezeichnet worden.

Meyer's Name ist früher vorgeschlagen und muß deshalb für die Streifenhyäne des oberen Atbara angewendet werden; *H. hienomelas* Latr. wird zum Synonym.

Felis lybica Meyer l. c. Seite 101.

Meyer war der Ansicht, daß der „Booted Lynx“, den Bruce auf seiner Tafel 30 abgebildet und auf der Seite 146 beschrieben hat, mit Forster's *Felis lybica*, die in der von Martini herausgegebenen Übersetzung der Buffon'schen Naturgeschichte im Jahre 1780 im 6. Bande auf der Seite 313 beschrieben worden ist, gleichartig sei. Er erwähnte aber den von Gmelin in dem Anhange zu der Cuhn'schen Übersetzung von 1791 auf der Seite 27 für die Bruce'sche Katze eingeführten Namen *Felis ocreata*.

Sherborn nennt auf der Seite 567 seines Index Animalium von 1902 Meyer als den Urheber des Namens *lybica*; er hat Forster's Arbeit nicht berücksichtigt.

Felis ocreata Gm. stammt von Ras el Feel, nördlich vom Tana-See ungefähr auf der Wasserscheide zwischen den Quellflüssen des Rahad und Takazze.

Bruce beschrieb den Booted Lynx in folgender Weise:

Länge 22 Zoll, Schwanz 13 Zoll, Ohr bis zur Spitze des Pinsels 4³/₄ Zoll. Rücken, Hals und Vorderseite der Beine schmutzig grau. Unterseite des Rumpfes schmutzig weiß mit roten undeutlich begrenzten Flecken. Unter dem Auge und an jeder Seite der Nase ein rötlichbrauner Fleck. Hinterseite der Ohren rötlichbraun, etwas dunkler als der Nasenfleck. Innenseite der Ohren dicht behaart, weiß. Ohrspitze mit Pinsel. Auf der Hinterseite der Vorderfüße ein schwarzer Strich von der Fußsohle bis 2 Zoll auf dem Unterarm. Hinterfuß mit ähnlicher schwarzer Binde vom Hacken bis 4 Zoll nach oben. Auf dem Schwanze vor der schwarzen Spitze 6 Zoll weit 3 schwarze Ringe, zwischen denen der Schwanz nahezu weiß ist. Der übrige Teil des Schwanzes hat die Färbung des Rückens.

Dagegen hat Forster für eine von Buffon in Supplément à l'Histoire Naturelle, Tome III, 1776, Seite 233 nach Mitteilungen Bruce's beschriebene Katze aus Lybien aus der Nähe der alten

Stadt Kapsa, des heutigen Gafsa, in Tunis den Namen *lybica* eingeführt. Seine Beschreibung lautet:

Felis lybica cauda brevi, corpore rufo, auriculis albis nigro barbatis, ocreis, caudaeque fasciis nigris.

In Buffon's Darstellung fehlt die Angabe der Körperfärbung. Von *ocreata* unterscheidet sich diese Katze durch die lebhaft hellrötlichen Ohren und das Fehlen der Flecke auf der Unterseite, deren Erwähnung Buffon wohl nicht unterlassen haben würde.

Er beschreibt sie als Karakal mit weißen Ohren, deren Spitzen schwarze Bürsten tragen, die aber sehr kurz sind und aus wenigen Haaren bestehen. „Der Schwanz ist am Ende weiß und hat vier schwarze Ringe. An den Beinen hat sie die aufwärts gerichteten Haare, wie der nubische Karakal, man möchte sie Halbstiefel nennen, weil sie von schwarzer Farbe sind. Die Ohren sind inwendig sehr weiß, und mit einem sehr dicken Haar angefüllt, von außen haben sie eine hellrötliche Farbe.“

Forster beschreibt nach Buffon noch eine zweite nordafrikanische Katze, und zwar als *Felis constantina*. Sie soll rotbraun mit schwarzen Streifen längs dem Rücken und Reihen von Flecken längs den Seiten sein und von Konstantine in Algier stammen.

Am Ohre finden sich keine Bürsten; vor den Vorderfüßen geht ein schwarzer Strich fast halb um den Leib.

Sherborn gibt auf Seite 240 *Felis constantinensis* Link. Beytr. Naturg. I (2) 1795, 91 an, die ein nomen nudum darstellt.

Felis margaritae Loche, Rev. Zool. 1858, 49, Tafel I ist bei Négonça in der algerischen Sahara gefunden worden.

Felis caligata Temminck (Monogr. de Mammalogie I, 1827, 123) ist größer als die französische Wildkatze, hat lebhaft rote Ohren mit sehr kurzen braunen Pinseln, schwarze Sohlen, schwarze Hinterseite der Füße und hellrötliche Färbung auf der Mitte der ganzen Unterseite. Der Schwanz weißlich, die Spitze schwarz. Drei oder vier schwarze Halbringe vor der Spitze sind durch weiße Zwischenräume getrennt.

Temminck vereinigt unter diesem Namen sehr verschiedene Katzen: Bruce's Lynx botté, ferner *Felis lybica* Olivier, südafrikanische Katzen, die de Lalande gesammelt hatte und indische Tiere. Welche Form den Namen *caligata* tragen muß, ist noch unklar, jedenfalls eine sehr große mit lebhaft roten Ohren und weißlichen, durch 3—4 schwarze Halbringe gezierten Schwanze.

Wahrscheinlich wird die Wildkatze der Umgebung von Kapstadt als *caligata* bezeichnet werden müssen.

Rhinoceros bicornis Meyer l. c. Seite 104.

Bruce hat, wie schon Blumenbach und Wagner richtig erkannt hatten, die von Buffon, Band XI, Tafel VII veröffentlichte Abbildung eines in Paris gezeigten Nashornes für sein Bild benutzt und statt eines Hornes deren zwei einzeichnen lassen.

Wagner begründete auf das der Bruce'schen Abbildung sehr ähnliche Nashorn des Münchener Museums sein *Rhinoceros cucullatus* (Schreber's Säugtiere, Band VI, Seite 317).

Das Vaterland dieses Tieres kennt man nicht.

Hartmann, in der Zeitschr. Ges. f. Erdkunde, Band III, 1868, Seite 366, Th. v. Heuglin, in der Reise in Nordost-Afrika, 1877, Band II, Seite 95, und Wagner in Schreber's Säugetiere 1855, Seite 516, haben sich mit diesem noch genauer zu untersuchenden Stücke beschäftigt.

Bruce schreibt, er habe das von ihm abgebildete Nashorn bei Tscherkin in der Nähe von Ras el Feel nördlich vom Tana-See erhalten.

Die zweite wissenschaftliche Sitzung fiel aus.

Nr. 4. **1918**

Sitzungsbericht
der
Gesellschaft naturforschender Freunde
zu Berlin
vom 9. April 1918.
Ausgegeben am 15. Juni 1918.

Vorsitzender: Herr G. TORNIER.

Herr VIRCHOW sprach über die Mechanik der Kranich-Wirbelsäule und über die Wirbelsäule des Bibers.

Über die Wirbelsäule des Kranichs.

Von HANS VIRCHOW.

(Mit 11 Figuren.)

Einleitung. — Seit langem hatte ich den lebhaften Wunsch, die Wirbelsäule eines Kranichs untersuchen zu können, um die Ursachen für den Unterschied ihrer Haltung von der Reiherwirbelsäule zu ergründen. Dieser Wunsch ging in Erfüllung, indem am 16. März 1918 das anatomische Institut in die Lage kam, den Rumpf eines Mandschurenkranichs (*Grus viridirostris*) aus dem Berliner zoologischen Garten zu erwerben. Es war ein weibliches altes Tier. Das letztere hebe ich hervor, weil dieser Umstand vielleicht einen Einfluß auf die Beweglichkeit gehabt haben kann.

Der Unterschied in der typischen Haltung des Halses beim Kranich und Reiher ist auffallend. Während bei letzterem, wenn er ruhig steht, der Kopf dem Thorax anliegt und der Hals in Form einer stark geknickten Schleife vom Thorax nach vorn ragt, geht beim Kranich, so wie es auf japanischen bildlichen und plastischen Darstellungen in hundertfacher Wiederholung zur Anschauung gebracht wird, der Hals von dem steil aufgerichteten Rumpf senkrecht empor, indem er in seinem unteren Abschnitt eine leichte, dorsalwärts gerichtete Konkavität bildet und mit seinem obersten kurzen Stück, welches den Kopf trägt, vorwärts gebogen ist. Indessen führt auch der Vogel mit seinem Halse ausgiebige Bewegungen aus. Gerade die Frühjahrszeit, in welcher die Tiere lebhaft sind, bietet bei dem trotz der Kriegszeit noch immer reichen Kranichbestand des Berliner zoologischen Gartens gute Gelegenheit zur Beobachtung. Man kann einerseits sehen, wie sich ein Kranich unter starker ventraler Biegung des oberen Halsabschnittes die Mitte des Halses mit dem Schnabel kraut und andererseits, wie er die untere Hälfte des Halses so stark dorsalwärts biegt. daß er den Kopf dicht hinter dem Halsansatz auf den Rücken auflegt. Besonders *Balearica* scheint stärker gebogene Haltungen gern anzunehmen. Die Möglichkeit ausgiebiger Bewegungen ist also vorhanden, und es ist daher selbst für denjenigen, der durch häufige Beobachtung ein feineres Gefühl für die Unterschiede in den Haltungen und Bewegungen des Kranichhalses gegenüber anderen Vogelhälsen erworben hat, unmöglich zu wissen, ob es sich um Verschiedenheiten der Gewohnheiten oder um solche des anatomischen Baues handele. Dem Fernerstehenden erst gar, welcher Vögel nur selten und nur flüchtig beobachtet, mag der Vogelhals in seinen Bewegungen ganz uneingeschränkt erscheinen, wobei die Schärfe der Auffassung noch erheblich dadurch leidet, daß die Umkleidung durch das Gefieder nicht die Verteilung der Bewegungen auf die einzelnen Abschnitte des Halses mit völliger Schärfe erkennen läßt. So bekommt der Vogel mit seinen Halsbewegungen etwas von einem Kautschukkünstler. Und doch besteht absolute Freiheit der Bewegung nicht. Abgesehen davon, daß Drehfähigkeit fehlt (mit Ausnahme der Atlas-Hinterhauptverbindung und Atlas-Epistropheusverbindung) und nur durch Kombination von seitlichen Biegungen und sagittalen Biegungen vorgetäuscht wird, abgesehen ferner davon, daß bei stärkerer seitlicher Biegung die Neigung besteht, in sagittale Biegung umzuschnappen, ist auch die sagittale Biegung selbst mit Einschränkungen versehen, indem manche Abschnitte des Halses nur nach der ventralen, andere nur nach der dorsalen Seite gebogen werden können. Diese sehr bestimmten Beschränkungen auf der einen und die große Ausgiebigkeit der Bewegungen auf der anderen Seite liefern die Eigenart, das oft barock und launisch Erscheinende, dem Beschauer nicht unmittelbar Verständliche, von ihm falsch Gedeutete in den Bewegungen des Vogelhalses, weil er auf Muskeltätigkeit und Willkür bezieht, was durch Skelettbau bedingt und zwangsmäßig ist; ebenso wie die eigentümlich steife, gravitätische, umständliche Gangart der Vögel nicht etwa Angewohnheit, sondern Zwang, mechanische Notwendigkeit ist.

Beobachtungen an der Wirbelsäule des Kranichs haben nicht nur Wert, um die Erscheinung des lebenden Kranichs selbst verständlich zu machen, sondern sie haben, wie Beobachtungen an jeder Wirbelsäule, den Nutzen, tiefer in das Verständnis der Mechanik dieses Skelettabschnittes hineinzuführen. Das Problem der Wirbelsäulenmechanik ist kein so einfaches und leicht verständliches, als welches es im allgemeinen gilt, sondern ist in Wahrheit sehr verwickelt und schwer verständlich; nur kommt man im Anfange gar nicht auf die vielen Schwierigkeiten, die hier vorhanden und dadurch bedingt sind, daß die Wirbelsäule vielen Anforderungen zugleich zu genügen hat. Die scheinbare Einfachheit ist nur dadurch entstanden, daß man die Gewohnheit einer früheren Zeit beibehalten hat, das ganze Problem deduktiv von einem einzigen Gesichtspunkte, meist dem statischen, zurechtzumachen. Eine solche Einseitigkeit ist aber nicht nur unberechtigt, sondern geradezu armselig, und nichts kann uns besser davon heilen, als eine vergleichende Betrachtung tierischer Wirbelsäulen in der großen Mannigfaltigkeit ihres Baues und ihrer Verwendung.

Hierbei ist auch noch eine Erwägung anzustellen über das Verhältnis der bindegewebigen Formationen einerseits und der Muskeln andererseits zu Haltungen und Bewegungen. Wir gehen an die Betrachtung der Bewegungsapparate heran mit der Vorstellung, daß die Muskeln das Bewegende und das Skelett das Bewegte ist. Diese Vorstellung ist auch im allgemeinen richtig; man kann aber doch bei einer gedankenlosen Anwendung derselben auf den lebenden Organismus zu großen Irrtümern kommen. Wenn ein bei seiner Arbeit sitzender Mensch stundenlang den Mund geschlossen hält, also nicht den Kiefer hinabfallen läßt, so ist es klar, daß dies nicht durch Bänder, sondern durch Muskelarbeit bedingt wird, obwohl es sich dabei nicht um Bewegung, sondern um Haltung handelt. Dagegen ist es schon nicht so klar, und sogar der Mehrzahl der Anatomen unbekannt, daß das laterale Seitenband des Kniegelenks bei allen Haltungen des Knies mit Ausnahme der Streckstellung erschlafft ist, und daß ein Muskel, der Popliteus, die Sicherung an der lateralen Seite des Kniegelenks übernimmt. Ebenso wenig macht man sich für gewöhnlich klar, welche Fülle von Muskeleinzelaktionen in jedem Augenblick ausgeübt wird, um die Wirbelsäule in irgend einer Lage zu erhalten. Auf der anderen Seite hat auch wieder die Bindesubstanz an Bewegungen der Wirbelsäule einen sehr wesentlichen Anteil, und zwar dasjenige Glied der Bindesubstanzgruppe, welches wegen seiner kautschukartigen Dehnbarkeit als elastische Substanz bezeichnet wird. Wenn man die frische Wirbelsäule eines Wiederkäuers, welche von Rippen und Muskeln befreit, aber noch mit dem Nackenbande versehen ist und noch den Kopf trägt, horizontal hält, wobei der Kopf durch die Schwere ventralwärts gezogen wird, und wenn man dann den Kopf nur etwas aus der Medianebene nach rechts oder nach links hinausgehen läßt, so wird der Hals schnellend nach hinten (kaudalwärts) herumgeworfen in derselben Weise, wie wir es auch beim lebenden Tiere bemerken, wenn es etwa die Fliegen am vorderen Teil seines Rückens verscheuchen will. In dieser Bewegung, welche uns so sehr als Ausdruck des Lebens erscheint, steckt also ein gutes Stück von Bindesubstanzmechanik. Wer dies einmal gesehen und beachtet hat, wird die Bewegungen des lebenden Tieres mit ganz anderen Augen, mit ganz anderem Verständnis auffassen, wie derjenige, dem diese anatomische Kenntnis fehlt. Deswegen ist es auch für mich immer ein schlagender Beweis für die Gleichgültigkeit, mit welcher die Anatomen den reizvollen Erscheinungen der Wirbelsäulenmechanik gegenüber stehen, wenn immer von einem „Nackenband" in der Weise gesprochen wird, als käme dasselbe allen Säugetieren und auch dem Menschen zu, während doch in dieser Hinsicht sehr weitgehende Unterschiede bestehen.

Auch bei den Vögeln gibt es in Hinsicht auf die elastischen Bänder an der Rückseite der Wirbelsäule Unterschiede, von welchen der wichtigste der ist, daß in manchen Fällen ein solches Band hinter einer größeren Anzahl von Wirbeln hinwegzieht, wie ich es z. B. bei *Rhea darwini* gefunden habe, während in anderen Fällen nur Einzelbänder von Wirbel zu Wirbel vorhanden sind.

Disposition. — Ich werde nun immer die Bewegungsmöglichkeiten für einen Abschnitt der Wirbelsäule angeben, wie sie sich durch die Untersuchung an dem frischen Präparat ergeben haben, und daran anschließend diejenigen anatomischen Einzelheiten besprechen, welche für diesen Abschnitt Bedeutung haben.

I. Atlas-Hinterhaupt-Verbindung.

A. Bewegungsmöglichkeiten.

1. Sagittale Flexion. — Nach Augenmaß 100°.
2. Seitliche Flexion. — 45° nach jeder Seite.
3. Drehung. — 45° nach jeder Seite.

B. Anatomische Einrichtungen. — Die weite und freie Beweglichkeit, wie sie sich in den eben gegebenen Zahlen ausspricht, ist eine allgemeine Eigentümlichkeit des Kopfes der Vögel ebenso wie desjenigen der Reptilien. Ihr müssen natürlich bestimmte anatomische Einrichtungen dienen. Von diesen ist am bekanntesten der unpaare (mediane) annähernd kugelige Condylus occipitalis. Derselbe ist jedoch keineswegs bei allen Vögeln ganz genau gleich gestaltet. Bei unserem Kranich ist er annähernd nierenförmig.

d. h. ventral und seitlich rund begrenzt und dorsal mit einer Einkerbung versehen. Seine Wölbung ist seitlich (rechts und links) stärker wie ventral und wie auf dem Scheitel.

Die Pfanne, in welcher dieser Condylus ruht, ist nur ventral und an beiden Seiten durch den Knochen (Atlas) gebildet; der Grund derselben und die dorsale Wand sind knorpelig. In diesem Knorpel findet sich, sowie es auch bei anderen Vögeln und bei Reptilien der Fall ist, eine Öffnung, welche in den Gelenkraum zwischen Atlas und Epistropheus hineinführt (Figur 1). Dieselbe ist nicht im Grunde der Pfanne, sondern in deren dorsaler Wand gelegen. Sie ist 1 mm breit (von rechts nach links), schlitzförmig und kaum sichtbar, da ihre ventrale und dorsale Lippe sich berühren. Von der kaudalen Seite her liegt ihr die Spitze des Zahnes an, und durch ein der letzteren anhängendes Synovialzöttchen ist noch besonders für den Abschluß der Öffnung gesorgt. Auch diese Einrichtung scheint bei Vögeln allgemein zu sein, und man kann sich immer wieder darüber wundern, daß einerseits die Verbindung zwischen beiden Gelenkräumen besteht und doch andererseits ein solcher Abschlußmechanismus vorhanden ist. Was das zu bedeuten habe, ist mir bisher nicht klar geworden.

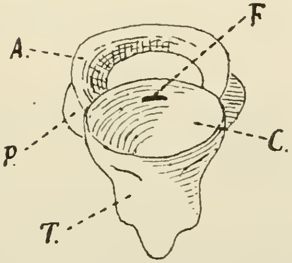


Fig. 1. Atlas von der ventralen und etwas von der kranialen Seite, so daß man in die durch ihn mit Ergänzung durch Knorpel gebildete Pfanne hineinblicken kann; vergrößert.

A. Hinterer Bogen. C. Pfanne. F. Schlitzförmige Öffnung in der hinteren Wand der Pfanne. P. Gelenkfortsatz zur Verbindung mit dem Epistropheus. T. Das in drei Höcker geteilte stark kaudalwärts ragende Tuberculum anterius.

Die Membrana atlanto-occipitalis ist ziemlich kräftig; sie schien mir seitlich dicker wie dorsal und ventral. Von ihr geht ein queres (frontal gestelltes) Septum aus, welches den Gelenkraum gegen den Wirbelkanal abgrenzt und die dorsale Pfannenlippe mit dem vorderen Rande des Hinterhauptloches in Verbindung setzt; ein isoliertes Spitzenband konnte ich nicht wahrnehmen.

Ich habe auch diesmal wieder darauf geachtet, ob zwischen Schädel und Atlas besondere Bänder vorhanden seien, konnte aber nichts derartiges finden. Der Kopf ist also nur durch die allerdings starken Nackenmuskeln gesichert und kann deswegen, weil er des Schutzes der Bänder entbehrt, so leicht abgedreht werden. Die Membrana atlanto-occipitalis ist, wie es ja bei den weiten Exkursionen der Fall sein muß, weit und schlaff. Infolgedessen ist auch eine gewisse Abziehung des Kopfes aus der Pfanne möglich, aber nur in Mittellage und nicht bei dorsaler und ventraler Endstellung. Sie würde noch größer sein, wenn sie nicht durch das erwähnte Septum gehindert würde, welches mithin eine nicht zu unterschätzende mechanische Bedeutung hat.

II. Atlas-Epistropheus-Verbindung.

A. Bewegungsmöglichkeiten.

1. Drehung. — Etwa 10° nach jeder Seite (vielleicht etwas mehr).
2. Sagittale Flexion. — Nur spurweise vorhanden.
3. Seitliche Flexion. — Fehlt.

Um die sagittale Flexion zwischen Schädel und Atlas und die möglicherweise auch vorhandene zwischen Atlas und Epistropheus noch genauer festzustellen und zu veranschaulichen, zog ich eine Methode herbei, welche ich schon früher bei Säugetieren und auch bei einem Vogel (*Rhea darwini*) angewendet hatte[1]: am frischen Präparat wurden Epistropheus, Atlas und Hinterhaupt auf der einen Seite sauber geschabt mit Schonung der Bänder, einmal in dorsale Flexion gebracht und abgegipst, das andere Mal in ventrale Flexion gebracht und auch da abgegipst; nach dem Macerieren wurden Epistropheus und Atlas halbiert, aus dem Hinterkopf die eine Hälfte herausgesägt und auf den Schnittflächen des Schädels, Atlasses und Epistropheus je eine Orientierungslinie gezogen; dann die Knochen erst in die eine Form gelegt und in natürlicher Größe photographiert, dann in die andere Form gelegt und wieder photographiert. Auf den Photos ließen sich nun die Winkel bestimmen, welche die Schädellinie mit der Atlaslinie und die Atlaslinie mit der Epistropheuslinie bildeten, und durch Vergleich der Winkel von beiden Figuren der Spielraum der sagittalen Flexion für beide Gelenke ausrechnen. Es ergaben sich für die Bewegung zwischen Schädel und Atlas 97° und für die zwischen Atlas und Epistropheus 7°.

---

[1] Über das Hinterhauptsgelenk von *Rhea darwini*. Diese Sitzungsberichte Jahrg. 1917 S. 230—232.

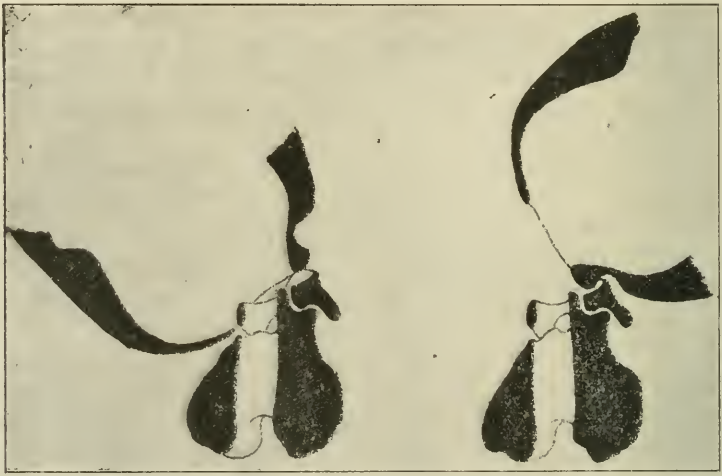
Ich lege dieser umständlichen Methode keinen allzu großen Wert bei, soweit es sich um Feststellung der Winkel handelt. Wie man sieht, ergibt für die Atlas-Hinterhauptverbindung die Bestimmung nach Augenmaß (100 °) und diejenige nach Form (97 °) so gut wie das gleiche. Es macht sich natürlich gut, d. h. es macht einen „exakten“ und „wissenschaftlichen“ Eindruck, wenn man den Ausschlag einer Bewegung „auf den Grad genau“ angeben kann. Aber diese Angabe hat in Wahrheit nicht den Wert, den sie zu haben scheint, denn es ist sicher, daß, wenn der Kopf durch Anspannung der Muskeln fest an den Atlas und der Atlas ebenso an den Epistropheus angedrückt ist, wie es ja im Leben bei den aktiven Bewegungen des Tieres der Fall sein muß, die Bewegung etwas anders ausfällt wie am anatomischen Präparat. Für eine annähernd genaue Bestimmung aber genügt der Augenschein, wie sich in diesem Falle gezeigt hat und wie ich auch bei anderen Gelegenheiten gesehen habe.

Ich muß sogar in einer Hinsicht dem Formverfahren mißtrauen, nämlich soweit die Bewegung des Atlas gegen den Epistropheus in Betracht kommt. Der Atlas des Vogels ist so schmal, daß das Lager für ihn in der Gipsform nicht hinreichend sicher ist, und es war auch tatsächlich beim Einlegen der Knochen in die Formen für den Atlas nicht eine so sichere Stellung zu erreichen wie für den Schädel und für den Epistropheus. Deswegen muß ich auch die Zuverlässigkeit der oben angegebenen 7 ° für die sagittale Verschiebung des Atlas gegen den Epistropheus anzweifeln und mich auf meine Angabe beschränken, daß eine solche Bewegung nur spurweise vorhanden war. Diese spurweise Bewegung aber möchte ich auf Abhebelung zurückführen und glauben, daß sie im lebenden Tier bei Anspannung der Muskeln überhaupt gar nicht vorkommt.

B. Anatomische Einrichtungen. — Ist nun aber auch das Formverfahren für die Feststellung der Exkursion des Schädels gegen den Atlas entbehrlich und für das des Atlas gegen den Epistropheus sogar irreführend, so ist es doch in einer anderen Hinsicht wertvoll, indem es uns nämlich zu Vorstellungen über die Lage der Knochen zu einander verhilft, welche wir ohne das nicht besitzen würden, wie der Vergleich der Figuren 2a und 2b zeigt. Es kommt dabei zweierlei in Betracht; die Stellung des Schädelcondylus zur Pfanne und die Stellung des hinteren Bogens des Atlas zum hinteren Rande des Hinterhauptsloches.

Der Hinterhauptscondylus füllt, wie man sieht, bei dorsaler Flexion die Pfanne aus, während er sich bei ventraler Flexion am hinteren Rande der letzteren emporhebt und nur mit seinem vorderen Abschnitt in der Pfanne ruht; es kommt sogar wie es scheint dabei die ventralwärts gerichtete Abschrägung der Spitze des Zahnes als pfannenergänzend, bzw. die hintere Wand der Pfanne stützend in Betracht.

Was aber die Beziehungen des hinteren Bogens des Atlas zum hinteren Rande des Hinterhauptsloches betrifft, so ist es auf den ersten Blick so auffällig, daß es den Eindruck der Unwahrscheinlichkeit macht. Während nämlich bei ventralwärts flektiertem Kopf der Abstand zwischen dem Atlas und dem Rande des Hinterhauptsloches sehr groß ist (Figur 2 b), so ist bei dorsal flektiertem Kopf der hintere Atlasbogen sogar in das Hinterhauptsloch eingetreten (Figur 2 a), und man muß sich fragen, in welche Lage denn nun die Membrana atlanto-occipitalis posterior gekommen sei. Ich habe aber die gleiche Lage der Knochen schon früher bei der Rhea dawini beschrieben und auch damals schon auf diesen befremdlichen Anblick hingewiesen. Es würde sich empfehlen, einmal an einem frischen, noch mit Muskeln versehenen Präparat den Vogelkopf in dorsale Flexion zu bringen, das Präparat zu härten, zu entkalken und median zu durchschneiden. Einstweilen aber ist es immerhin



2 a 2 b

Fig. 2 a. Medianschnitt von Hinterhaupt, Atlas und Epistropheus in dorsaler Flexion nach Form.

Fig. 2 b. Dasselbe wie 2 a in ventraler Flexion.

beruhigend, daß sich der gleiche, wenn auch so auffallende Befund an zwei verschiedenen Vögeln ergeben hat.

Es ist nun noch einiges über die Atlas-Epistropheus-Verbindung zu sagen.

Der Zahn hat die Gestalt einer querstehenden Leiste, indem er in querer Richtung breiter, in cranio-caudaler Richtung abgeplattet ist. Seine Spitze ist von einer kleinen, schiefstehenden, ventralwärts abfallenden Fläche eingenommen, auf welcher sich eine kleine Delle findet, in der wieder ein punktförmiges Grübchen zu sehen ist.

Die Verbindung von Atlas und Epistropheus ist das Vollkommenste, was man sich von Drehmechanismus denken kann, weit vollkommener, als man es jemals bei einem Säugetier trifft. Es findet sich nämlich an der ventralen Seite des Zahnes eine Rinne, welche die Basis des Zahnes bogenförmig umgibt, und an der ventralen Seite dieser Rinne eine gleichfalls bogenförmige Erhebung. Indem nun noch das kaudalwärts ragende Tuberculum anterius atlantis an der ventralen Kante des Epistropheus schleift, so ist zwischen beiden Knochen ein stark s-förmig gekrümmter Spalt hergestellt, welcher eine ganz sichere Führung gewährleistet. Es scheint mir, daß die Rinne tiefer ist wie bei anderen Vögeln.

Es ist endlich noch hervorzuheben, daß Atlas und Epistropheus durch Gelenkfortsätze verbunden sind. Die Gelenkflächen dieser Fortsätze sind nicht wie bei den übrigen Wirbeln nach dem Radiustypus, sondern nach dem Kreisbogentypus gestellt, wie es ja dem Drehmechanismus entspricht. Der Winkel, welchen die rechte und linke Fläche am Epistropheus miteinander bilden, beträgt 60°. An diesen Flächen ist noch bemerkenswert, daß sie in querer Richtung ausgedehnter sind wie in kranio-kaudaler Richtung; sie messen nämlich in ersterer 3,5 mm, in letzterer 2,5 mm. Auch dies läßt sich daraus erklären, daß es sich um einen Drehmechanismus handelt.

Angesichts dieser so sorgfältigen Ausführung des Drehmechanismus und der weitgehenden Sicherungen gegen andere Bewegungen muß noch einmal darauf hingewiesen werden, daß die Drehung selbst so unbedeutend ist, wie weiter oben angegeben wurde, nur etwa 10° nach jeder Seite, während die des Kopfes gegen den Atlas 45° beträgt. Dieser Befund ist jedoch, wie ich aus früheren Untersuchungen schließen muß, bei Vögeln allgemein.

III. Halsabschnitt.

Man ist bei Vögeln immer in Verlegenheit, wohin man die Grenze zwischen Halsteil und Brustteil der Wirbelsäule legen solle.

Es gibt nämlich an einem Wirbel ein seitliches Ansatzstück, welches nicht länger ist wie die Querfortsätze der vorausgehenden Halswirbel und auch genau die gleiche Gestalt besitzt wie diese, welches aber dabei genau in derselben Weise mit dem Wirbel verbunden ist wie eine Rippe und auch die gleiche Beweglichkeit hat. Es ist daher nicht Sache der Notwendigkeit, sondern des Übereinkommens, ob man den Wirbel, welcher dieses Stück trägt, dem Halsteil oder dem Brustteil zurechnet. Ich tue das letztere und finde demgemäß in unserem Falle 17 zervikale und 10 rippentragende Wirbel, von welchen aber die beiden letzten dem „Kreuzbein“ angehören.

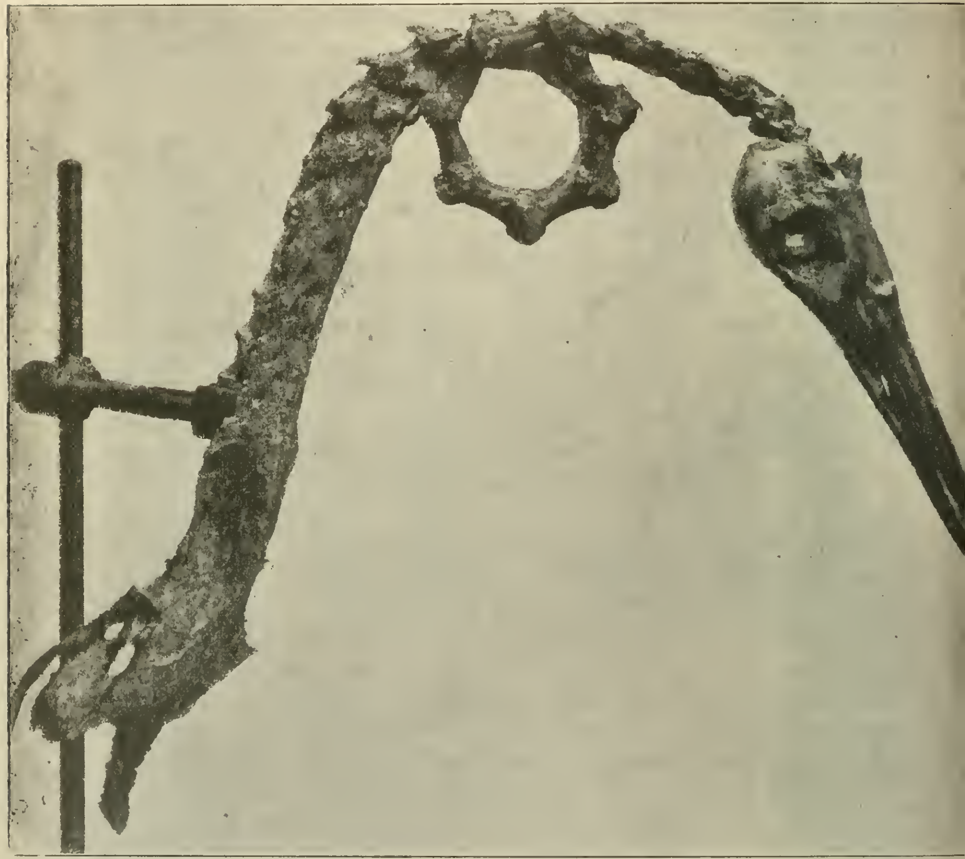


Fig. 3. Alle Teile der Wirbelsäule, auch der Kopf, sind in dorsale Flexion gebracht, mit Ausnahme des Schwanzes.

A. Bewegungsmöglichkeiten.

1. Sagittale Flexion.

a) In dorsaler Richtung. — Bis zu c. 6 ist nur gerade Streckung möglich. Von der Verbindung von c. 6 und c. 7 an stellt sich Flexion ein, die sich an der Verbindung von c. 7 mit c. 8 steigert und bei den folgenden Verbindungen noch mehr zunimmt. Sie wird

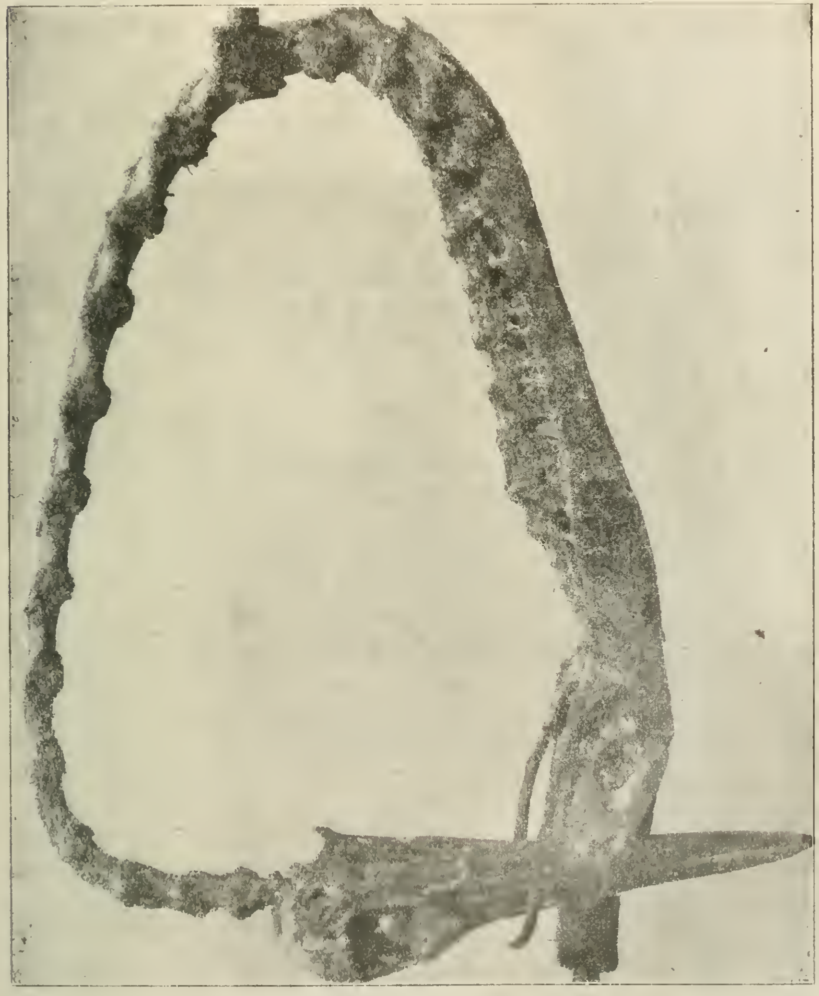


Fig. 4. Die Hals- und Brustwirbelsäule in ventraler Flexion; jedoch ist diese Stellung nicht dem Kopfe und auch nicht dem obersten Stück des Halses bis zu c. 4 gegeben.

so bedeutend, daß mit dem von c. 8 bis c. 15 reichenden Abschnitt ein enger Kreis geschlagen werden kann. Diese dorsale Biegsamkeit nimmt schon an der Verbindung von b. 14 mit c. 15 ab und hört an der von c. 17 mit t. 1 auf.

b) In ventraler Richtung. — Bis zur Verbindung von c. 5 mit c. 6 ist diese Biegungsmöglichkeit vorhanden, und zwar an den oberen Wirbeln stärker, zwischen c. 5 und c. 6 nur unbedeutend. Dann folgt ein bis zu c. 13 reichender Abschnitt, in welchem in ventraler Richtung nur gerade Streckung möglich ist. Es schließt sich ein Abschnitt an mit erneuter ventraler Biegsamkeit, an der Verbindung von c. 13 und c. 14 auch wieder ganz schwach beginnend und gerade bis zum unteren Ende des Halsteiles reichend, indem zwischen t. 1 und t. 2 nur noch gerade Streckung möglich ist. Diese ventrale Biegsamkeit hat ihren höchsten Grad an der Verbindung von c. 16 mit c. 17.

2. Seitliche Biegung. — Dieselbe beträgt nahezu 180°, läßt sich aber schwer genauer bestimmen, weil bei starker Biegung eine unüberwindliche Neigung hervortritt, in sagittale Richtung umzuschnappen.

3. Drehung. — Fehlt.

B. Anatomische Einrichtungen. — Der Halsteil besitzt eine Reihe von bemerkenswerten Eigentümlichkeiten, welche wohl zum Teil aus dem erklärt werden können, was man an Bewegungen beim lebenden Tier und an Bewegungsmöglichkeiten an der frischen Wirbelsäule wahrnimmt, welche aber doch zum großen Teil unverständlich bleiben. Es verhält sich damit nicht anders wie auch bei anderen Wirbelsäulen. Wir können daraus ersehen, daß die mechanischen Einzelprobleme, welche sich in dem Gesamtproblem der Wirbelsäule verbergen, so fein und verwickelt sind, daß wir sie bisher noch nicht zu erfassen, geschweige denn zu lösen vermögen. Es wird daher auch einiges zur Sprache kommen, was nur als Tatsache einstweilen verzeichnet werden kann, ohne daß es bisher völlig verständlich ist.

Elastische Bänder. — Es ist jetzt an der Zeit, von den elastischen Bändern zu sprechen, welche an dieser Wirbelsäule ebenso wie an anderen Vogelwirbelsäulen als ein so wichtiger Faktor in die Mechanik eintreten. Wie wichtig sie sind, ergibt sich aus der Betrachtung der Eigenform (Figur 5), welche wesentlich durch sie bestimmt ist und welche an dieser Stelle beschrieben sein mag.

Eigenform der Wirbelsäule nach Abnahme des Kopfes. — Die 6 ersten Wirbel stehen in gerader Linie ohne dorsale und ohne ventrale Biegung; dann folgen der 7. bis 15., welche zusammen einen Kreis mit 7 cm lichter Weite bilden; der Rest steht wieder in gerader Linie. So sieht die ganze in Eigenform liegende, d. h. sich selbst überlassene Wirbelsäule wie ein gerader Stab aus, welchem auf der dorsalen Seite ein Ring angesetzt ist.

Wie man aus dem Vergleich der Figur 5 mit der Figur 3 sieht, ist der Ring, welcher bei dorsaler Biegung der ganzen Säule hergestellt werden kann, und derjenige, welchen die sich selbst überlassene Wirbelsäule durch die Wirkung der elastischen Bänder von sich aus bildet, gleich gelegen und gleich weit, und das ist der beste Beweis, daß bei der Herbeiführung der in Figur 3 wiedergegebenen Dorsalflexion nicht gewalttätig verfahren, kein aufsehenerregendes Ergebnis angestrebt worden ist.

Nach Kenntnisnahme der Wirkung dieser Bänder steht man der Erscheinung des lebenden Tieres ganz anders gegenüber wie vorher, und zwar in doppelter Hinsicht: die dorsalwärts gerichteten Biegungen des mittleren und unteren Halsabschnittes erscheinen nicht mehr als Erzeugnisse der Muskeltätigkeit, sondern als Folgen des elastischen Zuges, und man kann sich nur darüber wundern, daß sie nicht noch ausgiebiger, nicht noch häufiger zur Beobachtung gelangen. Die oben erwähnte für den Kranich so charakteristische Aufrichtung des Halses setzt also eine beständige auf die Bekämpfung der elastischen Bänder gewendete Muskeltätigkeit voraus.

Gehen wir auf die feineren Einzelheiten ein, so ist zunächst zu bemerken, daß ein gemeinsames elastisches Band, welches hinter einer Anzahl von Wirbeln

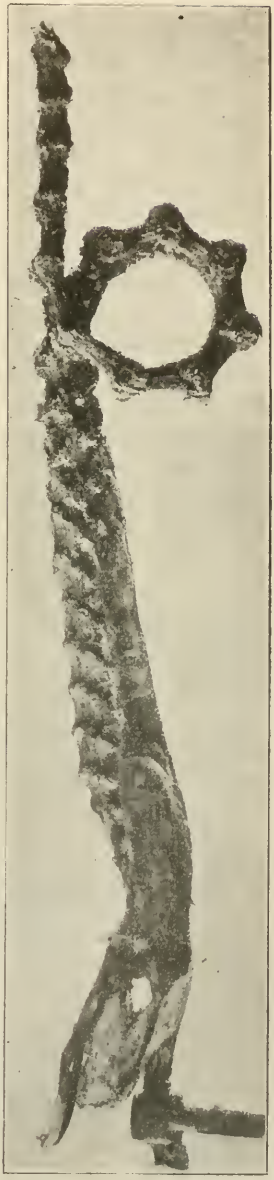


Fig. 5. Eigenform der Wirbelsäule.

vorbeizöge, wie, z. B. bei *Rhea*, nicht vorhanden ist. Dies ist von großer Bedeutung; denn ein gemeinsames Band muß die Haltungen und Bewegungen in ganz anderer Weise beeinflussen wie Einzelbänder, welche eine mehr isolierte Beherrschung der einzelnen Wirbel durch die Muskeln gestatten. Allerdings kann man bei ungenauer Untersuchung an ein gemeinsames Band glauben. Es sieht nämlich im ersten Augenblick so aus, als seien die Dornfortsätze durchbohrt und das elastische Band liefe durch diese Löcher hindurch. Das ist jedoch eine Täuschung, welche darauf beruht, daß die dorsalen Ecken der Dornfortsätze an den unteren zervikalen und an den oberen thorakalen Wirbeln die Ansätze der Bänder überdecken. Nur am 11. bis 14. Wirbel gehen wegen Niedrigkeit der Knochenleisten, welche die Dornfortsätze vertreten, unbedeutende Partien der Bänder hinter diesen Leisten vorbei und in die folgenden Bänder über. Umgekehrt werden an den unteren Halswirbeln und noch mehr an den Brustwirbeln die Dornfortsätze höher, und die elastischen Bänder reichen dann nicht mehr bis an die dorsalen Ecken der letzteren. Dieser Zustand tritt zuerst auf an der kranialen Seite von c. 16; das zwischen t. 1 und t. 2 befindliche Band ist dann, obwohl es 4,5 mm hoch ist, von den hinteren Kanten der Dornfortsätze um ebenso viel entfernt. Sicher ist bei diesen so scharf begrenzten Bändern jede Einzelheit von Bedeutung. Es sei daher bemerkt, daß an den genannten wie auch an den folgenden Wirbeln die dorsalen Ecken gegen einander vorspringen, so daß ein Band viel kürzer sein würde, wenn es zwischen den Ecken ausgespannt wäre, als es tatsächlich ist, indem es, weiter ventral gelegen, von der kaudalen Kante des einen Dornfortsatzes zur kranialen Kante des nächsten ausgespannt ist.

Die Bänder werden, je mehr man sich dem oberen Ende des Halses nähert, um so schwächer, und zwar nicht nur an Dicke, sondern auch an Länge. Die Ansatzstellen der beiden Bänder, welche sich an einen Wirbel befestigen, sind daher durch Abstände getrennt, welche an den oberen Wirbeln immer größer werden. Bei c. 12 hängen noch beide Ansatzstellen zusammen; bei c. 11 ist der Zwischenraum 3 mm und bei c. 10 5,5 mm groß. So wie bei c. 12 ist es auch bei c. 13 und c. 14. Bei c. 15 sind dann wieder beide Stellen von einander getrennt, aber nicht durch Schwächerwerden der Bänder, sondern durch Höherwerden der Dornfortsätze.

Nach der Mazeration stellt sich heraus, daß die Ansatzstellen der elastischen Bänder sich an den Knochen vollkommen klar abzeichnen, und es wird dadurch die Schärfe und Genauigkeit der

Auffasung bedeutend gesteigert. Darauf wird bei den rippentragenden Wirbeln zurückzukommen sein.

Gelenkfortsatzwinkel. — Ein zweites Merkmal, dessen mechanische Bedeutung ebenso klar ist wie die der elastischen Bänder besteht darin, daß alle Gelenkfortsätze, bzw. deren Gelenkflächen, nach dem Radiustypus gestellt sind (mit Ausnahme der Gelenkfortsätze, durch welche Atlas und Epistropheus verbunden sind). Dabei sind jedoch die Winkel, welche die einzelnen Gelenkfortsatzpaare (je ein rechter und linker Fortsatz) mit einander bilden, nicht gleich, sondern es ergeben sich innerhalb der Reihe der Winkel eigentümliche Schwankungen, wechselnde Abnahmen und Zunahmen, wofür eine Erklärung noch nicht zu geben ist. Hierüber gibt die folgende Tabelle Auskunft.

Winkel der kranialen Gelenkfortsätze.

c.	3	161°	Max.	c.	11	107°	Max.	t.	2	71°	Min.
„	4	161°	Max.	„	12	103°		„	3	80°	
„	5	157°		„	13	90°		„	4	90°	Max
„	6	112°		„	14	85°	Min.	„	5	verwachsen	
„	7	84°		„	15	90°		„	6	66°	Min.
„	8	74°	Min.	„	16	93°	Max.	„	7	75°	
„	9	84°		„	17	93°	Max.	„	8	89°	
„	10	102°		t.	1	72°		s.	1	95°	

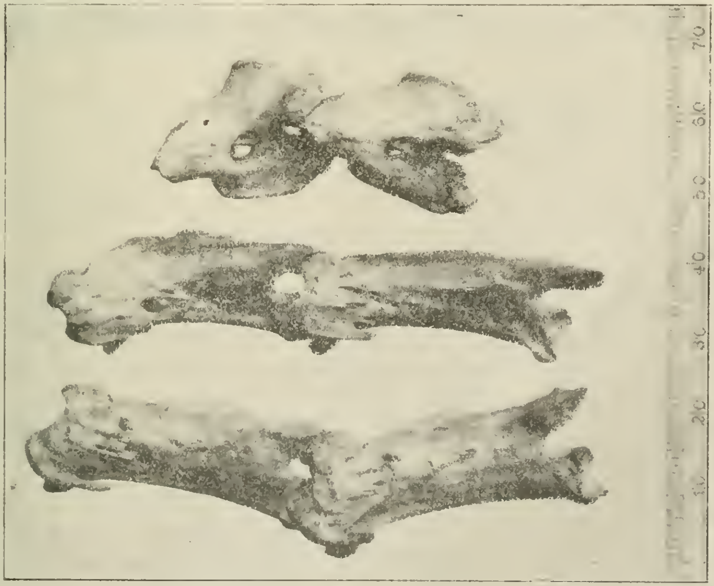


Fig. 6. Drei Wirbelpaare, c. 3 und c. 4, c. 6 und c. 7, c. 9 und c. 10, nach dem Ausmazerieren aneinander gehalten, so wie es die Gelenkfortsätze weisen.

Neigung der kranialen Gelenkflächen gegen die Längsachsen der Wirbelkörper, Stellung dieser Gelenkflächen gegenüber den Endflächen der Wirbelkörper, Gestalt der Endflächen der Wirbelkörper. — Die drei in diesem Titel genannten Gegenstände gehören untrennbar zusammen, sind s. z. s. nur Teile derselben Sache. Hält man von den ausmazerierten Wirbeln je zwei und zwei so an einander, daß die Gelenkflächen weder an der kranialen noch an der kaudalen Seite überstehen oder, falls eine dieser Gelenkflächen länger ist, dieselbe an beiden Seiten gleich weit übersteht, so findet sich nur in einer geringen Zahl von Fällen der eine Wirbel in der geraden Verlängerung des anderen, meist stehen die beiden Wirbel entweder in ventraler oder in dorsaler Abknickung, wie durch Figur 6 erläutert wird. Hier sind drei Wirbelpaare in der genannten Stellung zur Anschauung gebracht: c. 3 und c. 4, c. 6 und c. 7, c. 9 und c. 10. Bei c. 6 und c. 7, welche die Mitte einnehmen, befindet sich der eine Wirbel in der geraden Verlängerung des anderen, bei c. 3 und c. 4 stehen sie in ventraler, bei c. 9 und c. 10 in dorsaler Abknickung.

Die Verteilung dieser drei Typen in der Reihe der Wirbelverbindungen wird durch die folgende Tabelle gezeigt.

E / c. 3	in ventraler Flexion
c. 3 / „ 4	—
„ 4 / „ 5	—
„ 5 / „ 6	—
„ 6 / „ 7	in gerader Streckung
„ 7 / „ 8	in dorsaler Flexion
„ 8 / „ 9	—
„ 10 / „ 11	—
„ 11 / „ 12	—
„ 12 / „ 13	—
„ 13 / „ 14	—
„ 14 / „ 15	in gerader Streckung
c. 15 / c. 16	in ventraler Flexion
„ 16 / „ 17	—
„ 17 / t. 1	—
t. 1 / „ 2	—
„ 2 / „ 3	in gerader Streckung
„ 3 / „ 4	—
„ 4 / „ 5	in gerader Streckung; verwachsen
„ 5 / „ 6	in gerader Streckung
„ 6 / „ 7	—
„ 7 / „ 8	—
„ 8 / s	in dorsaler Flexion

Man sieht aus dieser Tabelle, daß sich von den Halsverbindungen nur zwei in gerader Streckung befinden: c. 6 / c. 7 und c. 14 / c. 15, und daß durch diese beiden Stellen drei Abschnitte der Wirbelsäule von einander getrennt werden, von welchen der erste und dritte die Wirbelpaare in ventraler Flexion, der zweite dieselben in dorsaler Flexion zeigt. Dieser Befund stimmt überein mit dem, was über die Bewegungsmöglichkeiten festgestellt wurde.

Diese Stellung der Wirbel zueinander findet ihre Erklärung durch die verschiedene Neigung der kranialen Gelenkflächen gegen die Längsachsen der Wirbel; bei dem ersten Typus ist die Gelenkfläche nicht rein dorsalwärts, sondern zugleich kranialwärts (bei c. 4

sogar mehr kranialwärts wie dorsalwärts); bei dem dritten Typus ist sie zugleich kaudalwärts und nur bei dem mittleren rein dorsalwärts gewendet.

Figur 7 zeigt an den Beispielen von c. 3 und c. 9 die Ergänzung zu dem eben Gesagten. Die kranialen Gelenkflächen sind nämlich an den Wirbeln des ersten Typus gegenüber den kranialen Endflächen der Körper vorwärts (kranialwärts), bei denen des dritten Typus rückwärts (kaudalwärts) verschoben.

Auf die Bedeutung dieses Umstandes für ventrale und für dorsale Biegsamkeit habe ich schon bei früherer Gelegenheit hingewiesen[2]) und in einer späteren Arbeit durch eine schematische Figur die Beziehung klar zu machen versucht[3]).

Die Gestalt der kranialen Endflächen der Wirbelkörper steht insofern zu den besprochenen Verhältnissen in enger Beziehung, als an denjenigen Wirbeln, wo nur ventrale Biegung möglich ist, die Endflächen mehr nach der ventralen Seite herumgeführt und nach der dorsalen Seite beschränkt sind, an denjenigen Wirbeln dagegen, an welchen nur dorsale Flexion möglich ist, die Endflächen mehr nach der dorsalen Seite herumgeführt sind. In dieser Hinsicht besteht sogar eine sehr feine Abstufung, eine sehr feine Anpassung der Form an die Funktion.

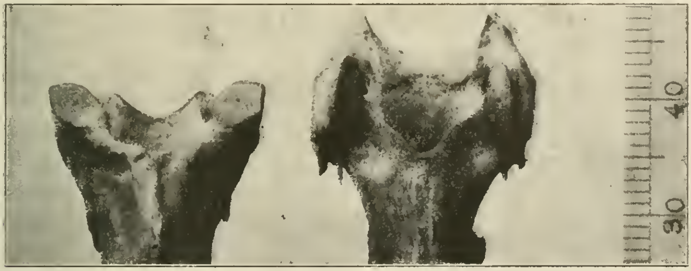


Fig. 7. Die kranialen Abschnitte von c. 4 und c. 9 von der dorsalen Seite, um die Verschiedenheit in der Stellung der Gelenkfortsätze zu zeigen.

Maße der Gelenkflächen. — Bei Untersuchungen von Wirbelsäulen suche ich immer darauf zu achten, ob sich nicht Beziehungen zwischen den Maßen (Längen und Breiten) der Flächen der Gelenkfortsätze und den Bewegungsmöglichkeiten feststellen lassen. Allerdings ist dieses Unternehmen sehr erschwert dadurch, daß gerade an diesen Teilen der Wirbel „Fehler der Ausführung“ sehr gewöhnlich sind, wie sich dadurch deutlich zeigt, daß oft die Länge der Gelenkfläche eines rechten und eines linken Gelenkfortsatzes nicht unerheblich verschieden ist. Trotz dieser Ungunst und der dadurch hervorgerufenen Fälschung der „eigentlichen“ Maße darf man aber doch auf das Streben nach Einsicht nicht verzichten. Ich gebe daher die in Betracht kommenden Zahlen in der folgenden Tabelle. Von den vier Kolumnen derselben enthält die erste die Längen und die zweite die Breiten der kranialen Gelenkflächen, die dritte die Längen der kaudalen Gelenkflächen, die vierte die Differenzen der Längen der kranialen und der mit ihnen zusammenstoßenden kaudalen Gelenkflächen. Es bedeutet also in der letzten Kolumne die erste Zahl die Differenz zwischen der kaudalen Gelenkfläche von c. 3 und der kranialen von c. 4 u. s. f.

---

[2]) „Die Wirbelsäule des Löwen nach Form zusammengesetzt". Diese Sitzungsberichte Jahrg. 1907 S. 43—69. S. dort S. 56.

[3]) „Über die Halswirbelsäule von *Plotus anhinga*". Diese Sitzungsberichte Jahrg. 1917 S. 454—468. S. dort S. 466.

	1.	2.	3.	4.
c. 3	6,5 mm	3.5 mm	6 mm	0 mm
„ 4	6 „	4.3 „	5,5 „	0,3 „
„ 5	5,8 „	4,4 „	5,5 „	0 „
„ 6	5,5 „	4,1 „	5,7 „	0.3 „
„ 7	6 „	3 „	5,3 „	0,9 „
„ 8	6,2 „	3.8 „	6 „	0,7 „
„ 9	6,7 „	3,3 „	7 „	0,2 „
„ 10	7,2 „	4 „	7,8 „	0,2 „
„ 11	8 „	5 „	8 „	0,4 „
„ 12	8,4 „	5 „	7,5 „	1,5 „
„ 13	9 „	4,4 „	7,5 „	0,8 „
„ 14	8,3 „	4.8 „	7.8 „	1.7 „
„ 15	9,5 „	4,5 „	7,3 „	1,7 „
„ 16	10 „	5 „	6,7 „	2,1 „
„ 17	8,8 „	4,9 „	7,5 „	3,7 „
t. 1	11,2 „	5,5 „	8.5 „	2,5 „
„ 2	11 „	7,2 „	7,2 „	2 „
„ 3	9.2 „	8,4 „	4,7 „	1,2 „
„ 4	4,7 „	6 „	verwachsen	
„ 5	verwachsen	verwachsen	3,5 mm	0 mm
„ 6	3,5 mm	14 mm	2,5 „	0 „
„ 7	2,5 „	13 „	3 „	0 „
„ 8	3 „	12,5 „	3 „	

Aus der vierten Kolumne dieser Tabelle ergibt sich, daß die Länge einer kaudalen Gelenkfläche niemals die der mit ihr zusammenstoßenden kranialen übertrifft; zuweilen sind beide gleich; fast immer aber ist die kraniale Fläche länger. Am größesten (3,7 mm) ist die Differenz bei c. 17 / t. 1.

Inkongruenz der Gelenkflächen. — Es ist eine sehr weit verbreitete Einrichtung bei Wirbeltieren, z. B. bei Raubtieren und noch mehr bei den langhalsigen Wiederkäuern. daß die zusammenstoßenden Gelenkflächen, also die kaudalen des einen Wirbels und die kranialen des folgenden, nicht kongruent sind, sondern vorn und hinten (an der kranialen und an der kaudalen Seite) klaffen. Dies ist auch bei den Vögeln der Fall. Am stärksten ist die Inkongruenz in unserem Falle bei c. 12 / c. 13 und c. 13 / c. 14.

Die kaudale Gelenkfläche des Epistropheus ist in querer Richtung konkav, in kranio-kaudaler Richtung plan; die kranialen Flächen von c. 6 und t. 1 sind ebenfalls quer konkav. Diese Konkavitäten kommen der sicheren Führung in sagittaler Richtung zu Gute.

Maße der kranialen Endflächen der Wirbelkörper. — Bekanntlich haben die kranialen Endflächen der Wirbelkörper bei den Vögeln die Gestalt gekehlter Rollen. vergleichbar der Trochlea am Humerus des Menschen; sie werden auch als sattelförmig bezeichnet. Mit letzterem Vergleich soll ausgedrückt werden, daß sie sowohl sagittale wie seitliche Flexion gestatten. Das ist auch tatsächlich der Fall; indem aber die dorso-ventralen Durchmesser klein und die Quermaße groß sind, ist die sagittale Flexion begünstigt und die seitliche Flexion erschwert, wie sich an den Bewegungen des lebenden Tieres deutlich zeigt. Es hat daher Interesse, beide Maße zu vergleichen.

	sagitt. D.	Querer D.		sagitt. D.	Querer D.
c. 3	1,8 mm	7 mm	c. 15	3,5 mm	13,8 mm
„ 4	1.3 „	7,3 „	„ 16	3,5 „	17 „
„ 5	1.5 „	7 „	„ 17	4.1 „	18,5 „
„ 6	2,1 „	8,5 „	t. 1	6,5 „	18,5 „
„ 7	3 „	9,5 „	„ 2	6,5 „	18,5 „
„ 8	3,3 „	11 „	„ 3	7,5 „	18,5 „
„ 9	3,5 „	10,5 „	„ 4	7.5 „	15,4 „
„ 10	3,5 „	10,3 „	„ 5	verwachsen	
„ 11	3,5 „	10,7 „	„ 6	8 mm	13 mm
„ 12	3.5 „	11,5 „	„ 7	9 „	12,7 „
„ 13	3,5 „	12,5 „	„ 8	10 „	14,5 „
„ 14	3,5 „	13 „	s. 1	10,2 „	14.5 „

Läßt man den Blick an diesen beiden Kolumnen heruntergleiten, so findet man darin manches Bemerkenswerte, besonders wenn man die Zahlen für die rippentragenden Wirbel mit in Betracht zieht. Zunächst nehmen die Maße vom oberen bis zum unteren Ende der Reihe nicht stetig zu, weder die Dicken (sagittale Durchmesser) noch die Breiten (quere Durchmesser), sondern es gibt Stellen, an welchen das Maß konstant bleibt. wie z. B. die Dicke von c. 9 bis c. 16 und die Breite von c. 17 bis c. 3, andere, wo der Anstieg schnell vor sich geht, wie z. B. der quere Durchmesser von c. 15 bis zu c. 17, und andere endlich, wo sogar ein Abfall stattfindet. Ferner ist die Bewegung innerhalb der beiden Reihen nicht gleich, so daß das Verhältnis der Dicke zur Breite wechselt, woraus folgt, daß jede von ihnen anderen Bedingungen unterworfen ist. Als Grund für die starke Zunahme des queren Durchmessers von c. 16 stellt sich bei der Besichtigung des Wirbels selbst heraus, daß der Endfläche auf der rechten und linken Seite noch je eine abgeknickte Fazette angesetzt ist, welche für die Artikulation nicht mit verwendet wird. Auch an der kaudalen Fläche von c. 15 gibt es solche Nebenfazetten. Diese können nur zum Schleifen der Gelenkkapsel dienen, also für eine ausgiebigere Bewegung von Nutzen sein, wobei nur unentschieden bleibt, ob es sich dabei um eine Steigerung der sagittalen oder der seitlichen Flexion handelt.

So sieht man auch hier, daß bei einer sorgfältigen Betrachtung der Knochen an dieser ebenso wie an anderen Wirbelsäulen Stellen gefunden werden, durch welche für die funktionelle Betrachtung neue Fragen entstehen.

Längen der Wirbelkörper. — Mit Rücksicht auf die Bewegungsmöglichkeiten kommt endlich noch die Länge der Wirbelkörper in Betracht, denn es liegt auf der Hand, daß ein Abschnitt, der aus vielen kurzen Wirbeln besteht, eine ausgiebigere Biegsamkeit haben wird wie ein solcher, welcher aus wenigen langen Wirbeln besteht, vorausgesetzt daß die Beweglichkeit in jeder Verbindung gleich ist. Ich gebe daher die Zahlen für die Längen der Wirbelkörper in einer Tabelle.

c.	3	21	mm		c.	11	37,8	mm		t.	2	18	mm
„	4	22,8	„		„	12	37,2	„		„	3	20,5	„
„	5	25,8	„		„	13	36	„		„	4	21,5	„
„	6	32	„		„	14	34	„		„	5	21,5	„
„	7	36	„		„	15	34,3	„		„	6	21,5	„
„	8	37,5	„		„	16	23	„		„	7	21,5	„
„	9	38	„	Max.	„	17	18,5	„		„	8	20,5	„
„	10	38	„	„	t.	1	17,8	„	Min.				

Auch diese Reihe zeigt mancherlei Bemerkenswertes, vor allem, daß die Länge nicht in Proportion steht zur Kräftigkeit der Wirbel, wie man sie etwa aus den Maßen für die kranialen Endflächen der Körper ablesen kann. Vielmehr ist das Maximum der Länge bereits bei c. 9 und c. 10 erreicht, und es tritt dann eine Abnahme ein, welche zu einem Minimum bei t. 1 führt. Dann folgt wieder eine leichte Steigerung, und bei denjenigen Wirbeln, deren Rippen das Brustbein erreichen, herrscht fast absolute Konstanz.

Schlußbemerkung über den Halsabschnitt. — Überblickt man alles, was über den Halsabschnitt gesagt wurde, so findet man, daß die Unterschiede gegenüber anderen Vogelhälsen nicht so bedeutend sind, wie man vielleicht hätte erwarten können, und daß insbesondere die Unterschiede gegenüber der Reiherwirbelsäule nicht so auffallend sind, wie die so verschiedene Haltung der lebenden Tiere glauben ließ. Wir haben bei beiden Tieren einen Wechsel von Abschnitten, welche nur ventrale Flexion gestatten mit solchen, welche nur dorsale Flexion ermöglichen, und wir haben auch die Grenze beider Abschnitte an derselben Stelle des Halses. Nur ist beim Kranich der Wechsel beider Typen nicht so jäh wie beim Reiher und insbesondere beim Plotus[4]), sondern sanfter, mehr vermittelt.

IV. Rippentragender Abschnitt.

Die Maße über die rippentragenden Wirbel sind in den vorausgehenden Tabellen schon mitenthalten. Sie machen sich dort wirkungsvoller im Zusammenhange mit denen der Halswirbel. Durch die Verschiedenheiten beider Abschnitte wird jeder von ihnen in helleres Licht gesetzt. Dies kommt nur deshalb nicht voll zur Geltung, weil der Übergang ein vermittelnder ist. Die erste „Rippe" ist ja, wie weiter oben schon bemerkt wurde, nicht länger und nicht anders gestaltet wie der Querfortsatz eines der unteren Halswirbel und daher der erste rippentragende Wirbel funkionell als ein Halswirbel anzusehen. Auch die zweite Rippe ist noch kurz und nicht mit dem Sternum verbunden, und so kann erst der dritte rippentragende Wirbel als ein voller thorakaler angesehen werden, bei dem dann in der Tat auch die Merkmale zur vollen Ausbildung gelangen, welche für die thorakalen Wirbel bezeichnend sind.

A. Bewegungsmöglichkeiten und Verwachsung des 4. und 5. Wirbels.

1. Sagittale Flexion. — In dorsaler Richtung ist schon von der Verbindung von c. 17 mit t. 1 an keine Biegung möglich. Auch in ventraler Richtung ist von der Verbindung von t. 1 mit t. 2 an nur noch gerade Streckung möglich. Es besteht also so gut wie gar keine Beweglichkeit, sondern nur bei stärkerem Druck eine gewisse Durchbiegung.

2. Seitliche Flexion. — Die gleiche Beschränkung der Bewegung.

3. Drehung. — Fehlt.

B. Anatomische Einrichtungen.

Die fast vollkommene Aufhebung der Bewegungsmöglichkeit äußert sich noch besonders darin, daß t. 4 und t. 5 miteinander verwachsen sind; die beiden Dornfortsätze sind durch eine Knochenbrücke, welche die Höhe der Dornfortsätze selbst hat, miteinander vereinigt. Hier spielt vielleicht das Alter des Tieres eine Rolle.

---

[4]) Diese Sitzungsberichte Jahrg. 1917 S. 454—468.

Bei der Untersuchung des frischen Präparates glaubte ich, daß auch t. 3 mit t. 4 verwachsen sei, da sich zwischen ihnen keine Spur von Bewegungsmöglichkeit feststellen ließ. Doch haben sich beide Wirbel bei der Mazeration voneinander getrennt. Es läßt sich aber doch an dem Verhalten des elastischen Bandes erkennen, daß die Neigung zur knöchernen Vereinigung auch hier vorhanden war. Die Bandansatzstellen an den beiden Dornfortsätzen sind nämlich nicht nur wie bei den übrigen Wirbeln rauh sondern zackig, d. h. mit längeren Knochenvorsprüngen versehen, und zugleich ist das elastische Band dünner (in der Richtung von rechts nach links) wie die übrigen Bänder.

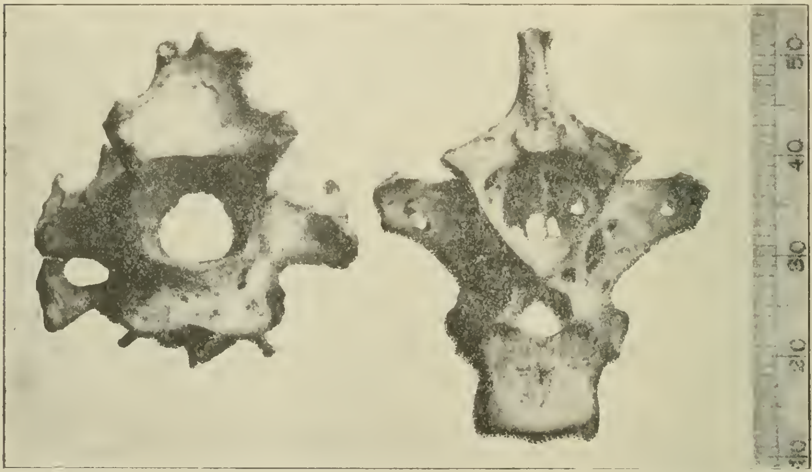


Fig. 8. t. 1 und t. 6 von der kaudalen Seite, um die Bandansatzstellen zu zeigen.

Die Steifigkeit der thorakalen Wirbelsäule ist also nahezu, aber doch nicht völlig Starrheit, und wenn wir zur Ergänzung unserer Vorstellung das Tastgefühl zu Hilfe nehmen, so spüren wir bei Biegungsversuchen einen starken federnden Widerstand. Dies führt uns auf die Betrachtung der elastischen Bänder zurück, denen ja diese Federung zuzuschreiben ist.

Elastische Bänder. — Wie schon oben gesagt wurde (S. 118), prägen sich die Ansatzstellen der Bänder an den Knochen mit solcher Schärfe aus, daß man dadurch aufs Genaueste Lage und Stärke der Bänder bestimmen kann. Ich verweise in dieser Beziehung auf die

Figuren 8, 9, 11 dieser Arbeit, wobei ich allerdings fürchten muß, daß bei dem schlechten Druck der Figuren die reizvollen Einzelheiten der Photos verschwimmen werden.

An der kaudalen Seite von t. 1 (Fig. 8) ist die Ansatzstelle des Bandes 3,8 mm hoch und 3 mm breit und bleibt 5 mm unterhalb der dorsalen Kante des Dornfortsatzes. An der kaudalen Seite von t. 2 ist die Ansatzstelle schon 5 mm hoch und bleibt nur noch 3,5 mm unterhalb der dorsalen Kante. Von dem Bande zwischen t. 3 und t. 4 wurde schon gesprochen, ebenso von der knöchernen Brücke zwischen t. 4 und t. 5. An den Rückseiten von t. 5 bis t. 8 reichen die Bandansatzstellen bis an die dorsalen Kanten empor und haben eine Höhe

bei t. 5 von 11 mm
„ t. 6 „ 11 „
„ t. 7 „ 13 „
„ t. 8 „ 14,5 „

Die zunehmende Stärke prägt sich aber nicht nur in der Höhe, sondern auch in der Dicke der Bänder, welche sich aus der Breite der Ansatzfelder ablesen läßt, aus. Die Breite ist nicht in ganzer Höhe gleich, sondern am ventralen Ende erheblicher, was aber nicht so zu verstehen ist, daß sie nach diesem Ende hin allmählich zunimmt, sondern es ist dem im übrigen gleich dicken Bande ein ventrales dickeres Stück angesetzt. Es liegt hier offenbar eine überaus fein abgewogene Mechanik vor.

An den Stellen der ventralen Verbreiterung sind die Maße

für t. 5 in Querrichtung 4,3 mm
„ t. 6 „ „ 5 „
„ t. 7 „ „ 5,4 „
„ t. 8 „ „ 5,5 „

Bemerkenswert ist auch die eigentümliche Oberflächenbeschaffenheit an den Ansatzfeldern. Diese Stellen sind nämlich nicht etwa glatt oder unbestimmt rauh, sondern von queren (horizontalen) Leisten eingenommen, die aber in den dorsalen und ventralen Endabschnitten fehlen. Daraus ist zu schließen, daß das Band aus Lamellen aufgebaut ist, welche in dorso-ventraler Richtung übereinander liegen, daß jedoch am dorsalen und ventralen Rande ein anderes Gefüge besteht.

Die elastischen Bänder der thorakalen ebenso wie die der zervikalen Gegend setzen sich an der ventralen Seite nicht in Zwischenbogenbänder fort, sondern sie sind hier von scharfen Rändern begrenzt. Dies trägt wesentlich zu dem Eindruck bei, daß es sich nicht um verschwommene, sondern um völlig scharfe mechanische Verhältnisse handelt.

Wir haben in dem Brustteil die elastische Substanz in einer Anwendung kennen gelernt, welche wesentlich verschieden aussieht von der im Halsteil. Während in letzterem die elastischen Bänder, wie die Eigenform gezeigt hat, in sehr energischer Weise Bewegung hervorrufen und zu ihrer Bekämpfung Muskelkraft fordern, so dienen sie im Brustteil dazu, in die Steifigkeit die Eigenschaft der elastischen Federung hineinzubringen, und gerade für diese zweite Art der Verwendung sind die Bänder so besonders stark, zwar nicht lang aber breit.

Ich werde nun die weiteren Merkmale in derselben Reihenfolge bringen, wie sie beim Halsabschnitt besprochen sind.

Gelenkfortsatzwinkel (s. Tabelle auf S. 119). — Sämtliche Winkel sind vom Radiustypus; es findet sich ein mehrfaches Schwanken in der Größe der Winkel.

Der Umstand, daß die Winkel nach hinten und nicht wie bei den Säugetieren (im Brustteil) nach vorn offen sind, ist nach dem, was ich in verschiedenen Arbeiten mitgeteilt habe, schon nichts Neues mehr; ich will es aber doch noch einmal unterstreichen, da es vermutlich doch noch viele Anatomen und Zoologen gibt, denen die Bedeutung dieser Tatsache nicht zum Bewußtsein gekommen ist.

Stellung der kranialen Gelenkflächen zu den Längsachsen der Wirbelkörper. — In der Tabelle auf Seite 120 ist angegeben, daß, wenn man zwei der thorakalen Wirbel aneinander fügt, sie in gerader Streckung zueinander stehen. Dem entspricht es, daß die Gelenkflächen den Längsachsen der Wirbelkörper parallel gestellt und nicht wie die der meisten Halswirbel geneigt sind.

Gestalt der Endflächen der Wirbelkörper. — Wie die Tabelle auf Seite 123 zeigt, wächst die Dicke (der dorso-ventrale Durchmesser) der kranialen Endfläche beim Fortschreiten vom oberen zum unteren Ende der Reihe durchaus nicht in der gleichen Weise an wie die Breite (der quere Durchmesser). Wir haben z. B. für c. 4 und s. 1 die Dicken von 1,3 mm und 10,2 mm, also bei s. 1 das 8fache, dagegen die Breiten von 7,3 mm und 14 mm, also nur das Doppelte. Es ist sogar das Maximum der Breite (18,5 mm) schon bei c. 17 erreicht, und bei den unteren Brustwirbeln findet eine Abnahme statt. Die Dicke dagegen wächst beständig. Durch die Figur 9, welche die kranialen Seiten von c. 8 und t. 7 zur Anschauung bringt, werden diese Verhältnisse in eindrucksvoller Weise vorgeführt, zugleich aber auch der Unterschied in dem ganzen übrigen Aufbau eines zervikalen und eines thorakalen Wirbels. Und da wird man sagen müssen, es ist noch nicht einmal so sehr der Wirbelkörper, in welchem die Verschiedenheit, die verschiedene Wucht und mechanische Leistungsfähigkeit hervortritt, als vielmehr das, was sich dorsal von dem Körper aufbaut, der Bogen nebst Dornfortsatz und Gelenkfortsätzen und am Dornfortsatz das mächtige Ansatzfeld für das elastische Band. Es dürfte darin auch ein Wink zur Vorsicht für diejenigen enthalten sein, welche, wenn es sich um die Frage der Versteifung einer Wirbelsäule handelt, immer nur an die Wirbelkörper und die sie verbindenden Zwischenwirbelscheiben denken. Jedenfalls sind es in unserem Falle nicht nur die Körper und die Zwischenwirbelscheiben, von welchen die Versteifung abhängt. Aber freilich sind sie es auch. Warum nun aber an ihnen nur die Dicke und nicht auch die Breite bis zum Kreuzbein hin zunimmt, sondern die Breite sogar zuletzt abnimmt, ist nicht völlig klar; immerhin leuchtet es ein, daß gegenüber der Belastung von oben bei dem schiefstehenden Rumpf des Tieres die Verstärkung in der Dicke wichtiger ist.

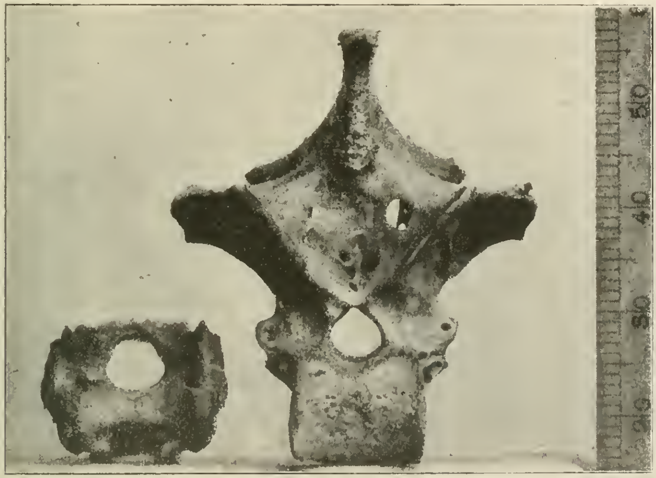


Fig 9. c. 8 und t. 7 von der kranialen Seite, um die Verschiedenheit in der Gestalt der Endflächen zu zeigen.

Durch die erwähnten Veränderungen der Form nähern sich die Endflächen der Gestalt von Quadraten mit abgerundeten Ecken und eingebogenem dorsalen Rande (Figur 8, 9, 11); doch bleibt bis ans Kreuzbein die Sattelform erhalten, wenn sie sich auch verflacht.

Maße der kranialen Gelenkflächen. — Über dieselben gibt die Tabelle auf Seite 122 Auskunft. Das Ergebnis ist ein überraschendes, wenn man die Längen und Breiten untereinander und die Brustwirbel mit den Halswirbeln vergleicht. Während bei t. 1, der ja, wie oben gesagt, funktionell als Halswirbel anzusehen ist, die Länge noch doppelt so groß ist wie die Breite, so ist bei t. 2 die Breite der Länge schon näher gekommen, bei t. 3 hat sie sie fast erreicht, so daß diese Gelenkfläche fast kreisförmig begrenzt ist. An den letzten Brustwirbeln ist das Verhältnis von Länge und Breite umgeschlagen, indem die Breite gewachsen, die Länge zurückgegangen ist. Dies ist ein so eigenartiges und von Säugetieren abweichendes Verhältnis, welches zugleich einen so unerwarteten Blick in die Mechanik der Wirbelsäule tun läßt, daß ich wohl wünschen möchte, es in die Vorstellung derjenigen einzuführen, welche sich für Skelettmechanik interessieren. Ich gebe deswegen zwei Figuren, in Figur 10 t. 8 von der dorsalen Seite und in Figur 11 die einander zugewendeten Seiten von t. 7 (links) und t. 8 (rechts), also die kaudale Seite von t. 7 und die kraniale Seite von t. 8. Beide Figuren sind vielleicht, weil der Gegenstand dem Leser nicht geläufig ist, nicht unmittelbar verständlich. Ich bemerke daher zur Erklärung folgendes: Bei Figur 10 erscheinen die beiden dorsalwärts gewendeten kranialen Gelenkflächen zu wenig ausgedehnt in Querrichtung, weil sie wegen ihrer Schiefstellung perspektivisch verkürzt sind, aber man sieht ihre Ausdehnung in Längsrichtung (kranio-kaudaler Richtung), und das ist es, worauf es in dieser Figur ankommt. Außerdem sieht man, daß jede der beiden Flächen eingeschnürt, sogar in zwei Stücke zerfallen ist. Auf der Figur 11 kommt dagegen die Ausdehnung in der Breite voll zur Geltung, auch die geneigte Stellung der Flächen, dagegen sieht man von der Ausdehnung in Längsrichtung sehr

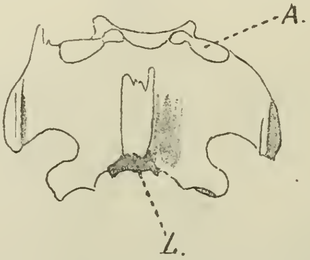


Fig. 10. t. 8 von der dorsalen Seite.
A. Kraniale (dorsalwärts gewendete) Gelenkflächen. L. Verbreitertes ventrales Ende des Ansatzfeldes für das elastische Band.

wenig, da diese bei dieser Ansicht perspektivisch verkürzt ist. Es sei daher bemerkt, daß auf der kaudalen Seite (links) die Gelenkflächen ab- und lateralwärts, auf der kranialen Seite dagegen (rechts) auf- und medianwärts gewendet sind. Die beiden Gelenkflächen eines Wirbels zusammen bilden in dieser Ansicht die Figur eines lateinischen V, dessen Spitze abgebrochen ist, und dessen Schenkel mit den oberen Enden lateralwärts abgebogen sind.

Wir finden also — und darin liegt das Bedeutungsvolle dieses ungewohnten Verhaltens —, daß an diesem Abschnitt der Wirbelsäule, der so gut wie gar keine Verschiebungen der Wirbel gegen einander aufweist, die Länge der Gelenkflächen außerordentlich vermindert und ihre Breite außerordentlich gesteigert ist.

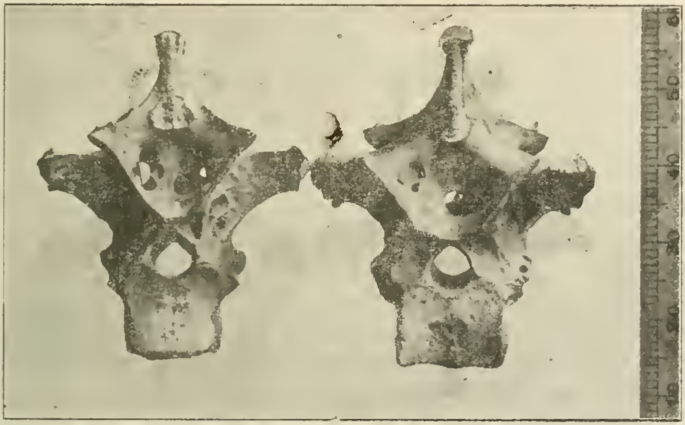


Fig. 11. Kaudale Seite von t. 7 (links) und kraniale Seite von t. 8 (rechts), um die Stellung und Gestalt der Gelenkflächen zu zeigen.

Kongruenz der Gelenkflächen. — Von der Verbindung von t. 3 mit t. 4 an sind die zusammenstoßenden Gelenkflächen kongruent, was angesichts der bei den Halswirbeln bemerkten Inkongruenz besonders hervorgehoben werden muß. Diese Kongruenz setzt angesichts des eben erwähnten Umstandes, daß bei der V-förmigen Figur die Schenkel oben abgebogen sind, eine sorgfältige Ausführung voraus. Es tritt uns also beim Vergleich der Halswirbel und Brustwirbel die Tatsache entgegen, daß dort, wo freiere Beweglichkeit vorhanden ist, Inkongruenz, und dort, wo Versteifung vorhanden ist, Kongruenz der Flächen besteht.

Längen der Wirbelkörper. — Die Zahlen wurden bereits in der Tabelle auf S. 124 gegeben. Das Bemerkenswerteste ist dabei, daß innerhalb des eigentlichen thorakalen Abschnittes der Wirbelsäule, in welchem wegen der gleichmäßigen Versteifung auch die mechanischen Bedingungen gleich sind, die Längen der Wirbelkörper übereinstimmen. Nur an der Grenze gegen die Nachbarabschnitte, bei t. 3 und t. 8, findet eine Verminderung um 1 mm statt. Diese Gleichheit kommt wegen der Verbindung mit den Rippen auch dem harmonischen Aufbau des Thorax zu Gute. Das zweite Bemerkenswerte ist, daß diese thorakalen Wirbel, obwohl sie in allen anderen Beziehungen mächtiger sind wie die Halswirbel, ihnen doch in bezug auf Länge der Körper nachstehen. Die kürzesten von allen Körpern finden sich an den drei Wirbeln, welche an der Grenze von Hals- und Brustteil stehen, bei c. 17, t. 1 und t. 2.

V. Schwanz.

Der Schwanz enthält 8 Wirbel, von welchen der letzte in der eigentümlichen Weise, wie man es auch sonst bei Vögeln trifft, vergrößert ist.

Bewegungsmöglichkeiten.

1. Sagittale Flexion. — Dieselbe beträgt in dorsaler wie in ventraler Richtung je 90°.
2. Seitliche Flexion. — 90° nach jeder Seite.
3. Drehung. — 45° nach jeder Seite.

Der Schwanzteil der Wirbelsäule ist also außerordentlich beweglich. Insbesondere ist auf die Drehfähigkeit desselben hinzuweisen angesichts des Umstandes, daß eine solche sich außerdem nur in der Atlas-Hinterhauptverbindung und in der Atlas-Epistropheusverbindung findet, in der ganzen übrigen Wirbelsäule dagegen fehlt. Der Kranich verhält sich in dieser Beziehung genau ebenso wie andere Vögel, und es ist die Drehfähigkeit des Schwanzes ja auch aus der Verwendung dieses Abschnittes als Steuer erklärlich. Genau ebenso wie die Vögel verhält sich von den Reptilien der Alligator [5]), der auch eine erhebliche Drehfähigkeit im Schwanze besitzt, während diese sonst abgesehen von der Atlas-Hinterhauptverbindung und der Atlas-Epistropheusverbindung fehlt.

---

[5]) „Über die Alligatorwirbelsäule", Arch. f. Anat. und Physiol. Jahrg. 1914. Anat. Abt. S. 103 bis 142. S. dort S. 112.

Ein Schwarzbüffel des Kafue-Gebietes.

Von Paul Matschie.

(Mit 2 Figuren.)

In den Sitzungsberichten der Gesellschaft Naturforschender Freunde 1906 S. 161—179 sind die bis zu dieser Zeit beschriebenen 10 Arten afrikanischer Büffel einer näheren Betrachtung unterzogen und 8 andere Arten neu beschrieben worden. Zwei von diesen Büffeln, *B. pumilus* Kerr und *reclinis* Blyth. hatten sich als gleichartig mit *B. nanus* erwiesen, weil sie nach demselben Stück beschrieben worden sind; eine dritte, *B. centralis* Gray, blieb vorläufig unklar. R. Lydekker stellt sie (Wild Oxen, Sheep and Goats of all Lands, 1898, 103, 104 und Catalogue of the Ungulate Mammals I. 1913, 66) zu *B. planiceros* Blyth.

Er schreibt an letzterem Orte: „Matschie, Sitzber. Ges. nat. Freunde, 1906, p. 162, incorrectly states that *B. centralis* was based on an Atbara buffalo.“

Ich habe folgendes geschrieben: „Die Beschreibung von *B. centralis* Gray paßt aber auf den Atbara-Büffel, dessen Gehörn Heuglin l. c. Fig. 12 und 12a abgebildet hat, besser als auf *B. planiceros*. Gray zieht drei verschiedene Stücke zu seiner neuen Art, einen Schädel des British Museum, das von Heuglin abgebildete Gehörn Fig. 12 und 12a sowie den von Pel in den Bijdragen tot de Dierkunde, 33, Taf. 1 und 2 dargestellten Schädel.“ Hierauf habe ich Gray's Beschreibung abgedruckt und aus ihr gefolgert, daß die Beschreibung von *centralis* nicht auf *planiceros* paßt.

Keineswegs habe ich behauptet, daß „*B. centralis* was based on an Atbara buffalo“, sondern nur, daß Gray's Beschreibung des *B. centralis* auf ein Gehörn vom Atbara besser paßt, als auf *B. planiceros*, und daß bei dem sehr alten Büffel, dessen Gehörn Lydekker als *B. planiceros* abbildet, die Hörner viel weiter voneinander entfernt sind als bei dem Typus von *centralis*, bei dem sie nach Gray nur einen Zwischenraum von einem Zoll haben. Lydekker hält den Schädel von *centralis*, der sich im British Museum befindet, für einem jüngeren Bullen angehörig. Dann würden bei dem ausgewachsenen Bullen die Hörner noch näher aneinander gerückt sein. Aus diesem Grunde hielt ich es nicht für unmöglich, daß *B. centralis* von *B. planiceros* getrennt werden muß.

Lydekker sucht in den Proc. Zool. Soc. London 1913, 235 die Ansicht zu begründen, daß der Schädel, der Gray bei der Beschreibung des *B. centralis* vorgelegen hatte, von Dalton am oberen Gambia gesammelt worden ist und daß *planiceros* und das Dalton'sche Gehörn

9*

mit solchen vom Gambia übereinstimmen, die G. Fenwick Owen und G. Russell Roberts dort gesammelt haben.

Ich vermisse an dem von Blyth abgebildeten Typus des *B. planiceros* ein Merkmal, das für *centralis* vorgeschrieben ist: „horns spreading out horizontally on the sides, and then recurved and incurved". Dieses „recurved" sehe ich bei *B. planiceros* nicht. Deshalb möchte ich vorläufig beide Arten noch getrennt halten und glaube auch nicht, daß Lydekker's Überzeugung, der Sierra-Leone-Büffel sei mit demjenigen des oberen Gambia-Gebietes gleichartig, auf die Dauer sich halten lassen wird.

Bei dem Sierra-Leone-Büffel ist die Hornwurzel sehr breit und verjüngt sich plötzlich; bei *planiceros* ist sie schmal und verjüngt sich allmählich.

Bei dieser Gelegenheit mögen noch zwei Irrtümer Lydekker's berichtigt werden:

Auf der Seite 62 schreibt er unter *Bos caffer mayi*: „Type seemingly a drawing in the Royal Library, Berlin." Ich habe allerdings auf der Seite 171 von einer Zeichnung gesprochen, die in der Kgl. Bibliothek in Berlin aufbewahrt wird. Nach ihr hat H. Smith das Bild seines *Bos pegasus* zeichnen lassen. Ich habe dazu bemerkt: Es unterscheidet sich also sehr von den Bengo-Büffeln, die ich *Bubalus mayi* nennen möchte. Der auf Fig. 6 abgebildete Schädel soll als Original-Exemplar dienen (Seite 171/172). Und auf der Seite 170 steht, daß dieser Schädel bei Mubella in der Nähe von Funda am Bengo erlegt worden ist und sich im Berliner Zoologischen Museum befindet.

Auf der Seite 56 gibt Lydekker als typischen Fundort des *B. limpopoensis* die Lembobo-Berge im südlichen Swazilande an. Ich habe allerdings von den Lembobo-Bergen als Heimat eines Büffels gesprochen (S. 166), aber für den Typus keinen Fundort angeben können, nur gesagt, daß die Art im Limpopo-Becken lebt.

Lydekker hat im Jahre 1913 21 Arten des afrikanischen Büffels angenommen, alle 15 in meiner Bestimmungstafel erwähnten und noch 6 andere.

Nicht berücksichtigt hat er aber 10 Arten, die vor dem Jahre 1913 beschrieben waren. Außerdem sind in diesem Jahre noch 6 Arten und später noch 3 andere in die Wissenschaft eingeführt worden. Es wird also deshalb empfehlenswert sein, eine Liste aller bis jetzt abgetrennten Arten afrikanischer Büffel zusammenzustellen.

1. *B. geoffroyi* Rochebrune. Zwischen Senoudébou und Bamako am oberen Niger. Bull. Soc. Philom. Paris, (7) IX, 1885, 15—19.

2. *B. planiceros* Blyth. Vielleicht vom Gambia, vielleicht gleich *centralis*. Proc. Zool. Soc. London. 1863, 157, Fig. 4 und 4 a.

3. *B. beddingtoni* Lydekker. Proc. Zool. Soc. 1913, 240. Aschanti.

4. *B. hunti* Lydekker. l. c. 240. Süd-Nigeria.

5. *B. brachyceros* Gray. Mag. Nat. Hist. l. 1837, 587. Uferländer des Tschad-Sees.

6. *B. adamauae* Schwarz. Ann. Mag. N. H. (8) XIII, 1914, 44. Garua, Adamaua, Oberer Benue, Kamerun.

7. *B. houyi* Schwarz. l. c. (8) XIII, 1914, 494. Pelle bei Gore, Logone, Nord-Kamerun.

8. *B. diehli* Schwarz. l. c. (8) XI, 1913, 268. Manfe, Cross-Fluß, Kamerun.

9. *B. adametzi* Mtsch. Veröffentl. Instit. Jagdkunde 1913, Band II, Nr. 4, Seite 167, 169. Kentu, Nord-Kamerun.

10. *B. nuni* Mtsch. Ebendort. Nun-Gebiet, Kamerun.

11. *B. hylaeus* Schwarz. Ann. Mag. N. H. XIII, 1914, 44. Molundu, Süd-Kamerun.

12. *B. simpsoni* Lydekker. Proc. Zool. Soc. London, 1910, 993. Kwilu Fluß. Belg. Kongo.

13. *B. nanus* Bodd. Elench. Anim. I, 1785, 152, angeblich von Azafie in Süd-Marokko, nach neueren Vermutungen aus dem Kongo-Becken.

14. *B. lomamiensis* Zukowsky. Zool. Beobachter XX, 1910, 268. Boloko am Lomami, Belg. Kongo.

15. *B. sankurrensis* Zukowsky. l. c. 268. Lubilasch, Belg. Kongo.

16. *B. mayi* Mtsch. Sitzber. Ges. Naturf. Freunde. 1906, 172. Mubella bei Funda am Bengo, Loanda.

17. *B. cunenensis* Zukowsky. Zool. Beobachter XX. 1910, 266. Oberer Cunene. Benguella. Angola.

18. *B. cubangensis* Zukowsky. l. c. 266. Cubango. Angola.

19. *B. caffer* Sparrman. K. Vetensk. Acad. Handl. 1779, 79. Kleiner Sonntagsfluß, Kapland.

20. *B. gariepensis* Mtsch. Sitzb. Ges. Naturf. Freunde 1906, 166. Liqua-Fluß nördlich der Bambusberge, oberer Gariep.

21. *B. limpopoensis* Mtsch. l. c. 167. Ohne genauen Fundort, Limpopo-Becken.

22. *B. wiesei* Mtsch. l. c. 168. Zwischen Loangwa und Revugu, Zambese-Gebiet.

23. *B. ussanguensis* Mtsch. Waidwerk in Wort und Bild XIX, 1910, 297: Ussangu, Deutsch-Ost-Afrika.

24. *B. ruahaensis* Mtsch. Sitzb. Ges. Naturf. Freunde 1906,

170. Upogoro. Deutsch-Ost-Afrika.

25. *B. rufuensis* Zukowsky. Zool. Beobachter XX, 1910, 265. Oberer Pangani. Deutsch-Ost-Afrika.

26. *B. schillingsi* Mtsch. bei Schillings. Im Zauber des Elelescho 1906, 95. Mittlerer Pangani. Deutsch-Ost-Afrika.

27. *B. wemberensis* Mtsch. l. c. 95. Tschaja Sumpf, Süd-Wembere. Deutsch-Ost-Afrika.

28. *B. bubuensis* Mtsch. Deutsche Jäger-Zeitung. Band 59, 1912, 103. Süd-Turu. Deutsch-Ost-Afrika.

29. *B. massaicus* Mtsch. Veröffentl. Instit. Jagdkunde, 1913, Band II, 169, 170. Umbugwe. Deutsch-Ost-Afrika.

30. *B. wintgensi* Mtsch. l. c. 169, 170. Muhambwe, Uha, Deutsch-Ost-Afrika.

31. *B. urundicus* Mtsch. l. c. 169, 170. Südost-Urundi, Deutsch-Ost-Afrika.

32. *B. matthewsi* Lydekker. Proc. Zool. Soc. London, 1904, 166. Mfumbiro Mpororo, Deutsch-Ost-Afrika.

33. *B. radcliffei* Thos. Proc. Zool. Soc. London, 1904, 464. Barumba, Ankola, Südwest-Uganda.

34. *B. neumanni* Mtsch. Sitzb. Ges. Naturf. Freunde 1906, 169. Chagwe, Uganda.

35. *B. cottoni* Lydekker. The Field. 1906/7, 996. Semliki-Bezirk, Uganda.

36. *B. athiensis* Mtsch. Deutsche Jäger-Zeitung. Band 59, 1912, 210. Galla-Galla. Britisch Ost-Afrika.

37. *B. tanae* Mtsch. l. c. 210. Oberer Tana, Britisch Ost-Afrika.

38. *B. azrakensis* Mtsch. Sitzb. Ges. Naturf. Freunde. 1906, 169. Dar Roseres, Bahr el Azrak, Nordost-Afrika.

39. *B. aequinoctialis* Blyth. Proc. Zool. Soc. London, 1866, 371—373. Weißer Nil,- Nordost-Afrika.

40. *B. thierryi* Mtsch. Sitzb. Ges. Naturf. Freunde. 1906, 172. Grenze von Pama und Gurma, Togo.

Dazu kommen noch zwei Büffelarten, die ich l. c. 1906, 166 und 167 wohl beschrieben, aber nicht benannt habe, die aber zweckmäßiger Weise auch benannt werden müssen.

41. Hinter 20 einzuschalten. ***B. gazae*** Mtsch., Lebombo-Berge, Süd-Gaza-Land. Typus in Findlay, Big Game Shooting and Travels in South East Africa, 1903, 183 und 226.

42. Hinter 21 einzuschalten. ***B. pungwensis*** Mtsch., Beira Typus bei Findlay l. c. Titelblatt und S. 22 und 119.

Als Nr. 43 würde dazu der bisher noch wenig bekannte *B. pegasus* H. Sm. in Griffith's Animal Kingdom. London, 1827. IV. 386—388, kommen, der aus dem südlichen Angola stammt, vielleicht vom Kuanza. Er ist hinter Nr. 16 einzuschalten.

Herr Paul Niedieck hat am 13. September 1911 bei Baunza, nördlich vom mittleren Kafun, etwa 33 km östlich von der Stelle, wo der Fluß sich nach Osten wendet, im Maschukulumbwe-Lande nördlich von den Viktoria-Fällen des Zambese, einen männlichen Büffel erlegt, den er dem Berliner Zoologischen Museum als Geschenk darbot. Dieser Büffel ist aufgestellt und trägt die Nr. 28989/28990.

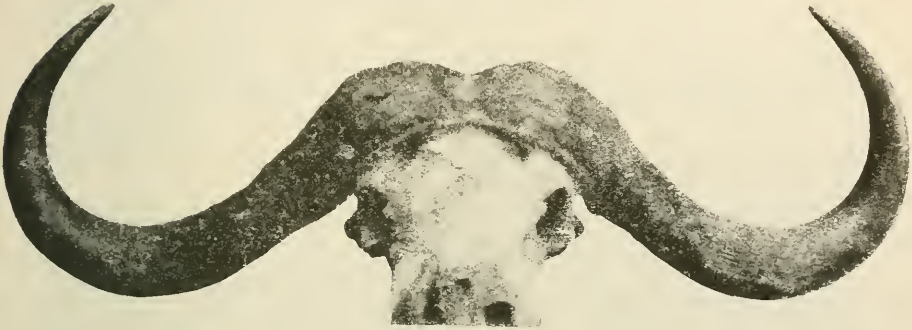


Fig. 1.

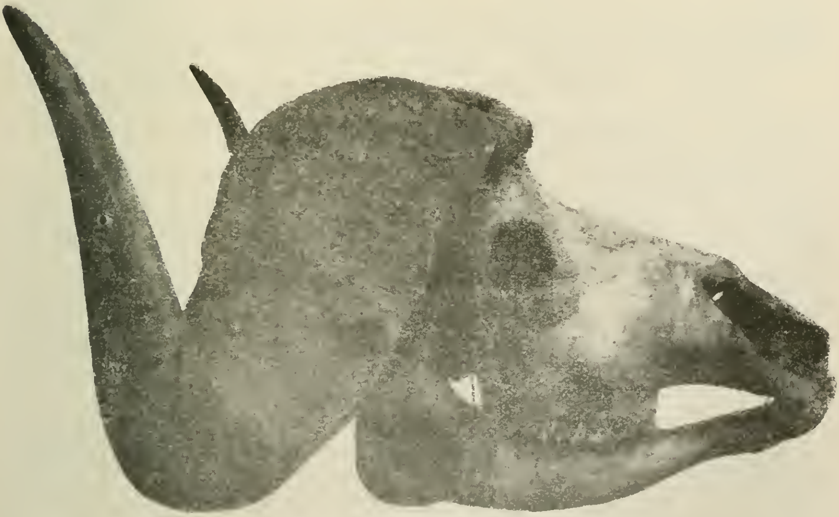


Fig. 2.

Kopfhaut und Gehörn eines zweiten etwas stärkeren Büffels, der aus derselben Herde am 16. August erlegt war, ist im Besitze des Herrn PAUL NIEDIECK. Die beiden Abbildungen, Fig. 1 und 2, stellen es dar.

Es hat sich herausgestellt, daß hier eine neue, noch unbeschriebene Art des Büffels vorliegt, die zu Ehren des Entdeckers den Namen ***Bubalus niediecki*** tragen möge.

Er ist bräunlichschwarz; die Vorderbeine sind auf der Vorderseite hell havannabraun (Tafel 303, 1 des Répertoire de Couleurs von R. OBERTHÜR und H. DAUTHENAY), an den Seiten und hinten dunkel umbrabraun (Tafel 301, 4). Die Hinterbeine sind hell rußfarbig (Tafel 305, 1), vorn viel dunkler (Tafel 305, 4). Die Haare der Unterlippe sind hell umbrabraun (Tafel 304, 1), die langen Haare des Ohrrandes hell rußfarbig.

Auf dem Hinterkopfe sind einzelne umbrabraune Haare zwischen den schwarzen eingestreut.

Im Gehörn ist dieser Büffel unter den südafrikanischen *caffer* und *gariepensis* ähnlich. Die Hörner sind vom Scheitelrande tief abwärts und auswärts, aber nicht nach hinten gebogen, und die Hornspitzen sind mehr nach oben und hinten als nach innen gekrümmt, von der weitesten Auslage an zunächst nach hinten und oben gebogen.

Die Hörner verjüngen sich sehr allmählich zur Spitze und biegen sich tiefer nach unten als bis zu der durch die unteren Augenwinkel gelegten wagerechten Ebene.

Der Hinterrand des Hornes verläuft von der Höhe der ziemlich flachen Hornwurzel, die sich nur 3,5 cm über dem Stirnbein erhebt, bis zu der Stelle, wo die Spitze abbiegt, fast in einer und derselben Ebene. Auch der Vorderrand des Hornes ist bis zu der Stelle, wo der mittlere Teil des Hornes anfängt, sich nach oben zu wenden, fast in einer Ebene ausgelegt. Beide Ebenen sind höchstens 15° gegeneinander gebogen. Die Vorderkanten beider Hörner bilden im mittleren Teile noch einen Winkel von mindestens 130°.

Die langen Hornspitzen sind nicht rund, sondern eiförmig, mit der breiten Seite gegeneinander gewendet; sie sind mehr nach hinten als nach innen gebogen. Die weiteste Auslage befindet sich am unteren Ende der Hornspitze.

Die Hornspitzen bilden miteinander, in der Seelenachse gemessen, einen Winkel von ungefähr 75°.

Das Horn ist auf die Hälfte seiner Länge, von dem vorderen Rande der Hornwurzel bis zur weitesten Auslage gemessen, mehr als $^2/_3$ so breit wie die größte Breite der Hornwurzel. Die Hornspitzen, d. h. soweit gemessen, wie die Seelenachse geradlinig verlängert innerhalb des Hornes bleibt, sind kürzer als $^1/_3$ der Hornlänge; ihre Entfernung voneinander beträgt mindestens $^3/_4$ der weitesten Auslage zwischen den Außenflächen der Hörner.

B. gariepensis hat viel längere und viel mehr nach innen gerichtete Hornspitzen, die im Querschnitt runder sind und, wie *caffer*, mehr nach hinten gewendete Vorderkante des Hornes; auch ist die Hornwurzel stark wulstig verdickt.

Bei *B. caffer* sind die Hornspitzen nur im Winkel von 60° gegeneinander gebogen und runder, und die Vorderkanten der Hörner bilden von der Wurzel an miteinander einen stumpfen Winkel von ungefähr 110°.

Für die Kafue-Form sind bezeichnend die bis zur halben Hornlänge fast in derselben Ebene auseinanderstrebende Vorderkanten der Hörner, die auch gegen die Spitzenbiegung hin nur einen Winkel von mindestens 130° miteinander bilden, die flachen, nur 3,5 cm über dem Stirnbein sich erhebenden Hornwurzeln und die im Winkel von 75° gegeneinander gebogenen, walzenförmigen Hornspitzen.

Der Schädel ist demjenigen von *gariepensis* sehr ähnlich, unterscheidet sich aber durch schlankere Gestalt, schmäleren Schädel und schmälere Choanen bei gleicher Gesichtsbreite.

Maße des Schädels und Gehörnes.

Basallänge: 46 cm; Breite am Jochbogen: 22 cm; Breite an den Orbitae hinten: 23,2 cm; Breite an den Orbitae vorn: 14,5 cm; größte Breite an dem Processus über den Molaren: 16,5 cm; größte Breite neben dem Foramen infraorbitale: 10,4 cm; Breite in der Mitte der Zwischenkiefer: 10,5 cm; Breite vorn an den Zwischenkiefern: 12,1 cm; Gesichtslänge vom Gnathion zum Unterrande der Orbita: 26,5 cm; Gnathion bis zur Nasenspitze: 10,3 cm; Unterrand der Orbita bis zum Oberrande des Foramen condyloideum: 26 cm; größte Breite des Hinterhauptes: 26,5 cm; größte Breite des Foramen condyloideum: 3,8 cm; größte Breite an den Condyli: 10,9 cm; Breite der Choanen: 4,4 cm; Breite des Gaumens vorn am Außenrande von m^1: 14 cm; Winkel, den die Wände der Choanen miteinander bilden: 40°; Länge des Gaumens neben der Spina gemessen: 28 cm; Länge des Hornes im Bogen gemessen an der Vorderfläche 77 cm.

Ebenso an der Hinterfläche: 69 cm; größte Breite des Hornes an dem Scheitelrande geradlinig: 22,8 cm; ebenso 10 cm davor mit dem Bandmaß gemessen: 22,6 cm; ebenso 20 cm davor: 20,7 cm;

ebenso 30 cm davor: 17,7 cm; ebenso 40 cm davor: 13,5 cm; ebenso 50 cm davor: 9,8 cm; größte Höhe des Hornes an dieser letzten Stelle: 6,2 cm; Abstand der Gehörnspitzen voneinander: 100 cm; weiteste Auslage an der Außenfläche der Hörner gemessen: 108 cm; Länge der geraden Spitze, soweit ihre Längenachse innerhalb des Hornes verläuft: 17 cm; größte Entfernung der Spitze vom vorderen Ende des Scheitelrandes: 54,5 cm; ebenso vom hinteren Ende des Scheitelrandes: 48,5 cm; größte Entfernung der Außenfläche des Hornes vom vorderen Ende des Scheitelrandes: 56,5 cm; ebenso vom hinteren Ende des Scheitelrandes: 52 cm; Höhe der Spitze über dem tiefsten Punkte der Vorderfläche des Hornes: 27,5 cm; Entfernung dieses Punktes vom vorderen Ende des Scheitelrandes: 45 cm; Entfernung dieses Punktes von der Spitze: 31 cm.

Das Fell des Typus von *Bubalus niediecki*, Nr. 28990 des Berliner Museums, ist von der Nasenspitze bis zur Schwanzwurzel 2,78 m lang; Länge der Schwanzrübe: 54 cm; Länge des Schwanzes bis zur Spitze des längsten Haares: 78 cm. Länge des Ohres über der Schläfe: 24 cm, bis zur Spitze der längsten Fransenhaare: 28 cm; Widerristhöhe: 1,50 cm: Umfang an der Bauchmitte: 1,49 cm.

Zweite wissenschaftliche Sitzung am 16. April 1918.

F. **Duysen**: Über holzzerstörende Pilze.

P. **Schulze**: Zur Biologie der Zecken.

Druck von A. Hopfer in Burg b. M.

Nr. 5. 1918

Sitzungsbericht
der
Gesellschaft naturforschender Freunde
zu Berlin
vom 14. Mai 1918.

Ausgegeben am 30. Juli 1918.

Vorsitzender: Herr G. Tornier.

Herr L. Wittmack sprach über die Verfahren zum Treiben von Zierpflanzen.
Herr H. Virchow sprach über die Wirbelsäule des *Hydrochoerus*.

Sechs neue Arten der Gattung *Gulo*.

Von Paul Matschie.

(Mit Taf. 1—5.)

Gerrit J. Miller hat im Catalogue of the Mammals of Western Europe, London 1912, 434 alle altweltlichen *Gulo* unter der Bezeichnung *Gulo gulo* L. vereinigt. Er erwähnt als gleichartig *Gulo vulgaris* Oken, *borealis* Nilsson, *arcticus* Desmarest, *arctos* Kaup und *luscus* Trouessart nec Linné.

Mustela gulo L. (Syst. Nat. X 67) bedeutet sicherlich dasselbe wie Oken's *vulgaris* und Kaup's *arctos*; auch die Beschreibung von S. Nilsson's *Gulo borealis* (Skandinavisk Fauna, I, 1820, 95) paßt auf dieselbe Form.

Nilsson hat diesen Namen von Retzius aus der Fauna Suecica Leipzig, 1800, 25 übernommen, der den gleichlautenden Art- und Gattungsnamen vermeiden wollte. Für *borealis* ist eine besondere Beschreibung nicht gegeben worden.

Anders verhält es sich aber mit *Gulo arcticus* Desmarest, Mammalogie, 1820, 174.

Hier liegt eine Neubeschreibung vor. Desmarest hat den vom Grafen Buffon im Supplement, Band 3 der Histoire Naturelle vom Jahre 1786 auf den Seiten 240—242 beschriebenen und auf der Tafel XLVIII abgebildeten „Glouton“, der aus dem nördlichsten Teile von Rußland lebend nach Paris geschickt war, mit dem wissenschaftlichen Namen *Gulo arcticus* versehen.

Aus der BUFFON'schen Beschreibung, die DESMAREST z. T. wörtlich benutzt hat unter Veränderung des Ausdruckes roux für die Färbung der Seitenbinde in „belle couleur marron", geht hervor, daß das hier dargestellte Tier nicht mit dem *Mustela gulo* L. übereinstimmen kann.

LINNÉ's Beschreibung besteht nur aus den Worten:

„Mustela gulo, pedibus fissis, corpore rufo-fusco, medio dorsi nigro".

Im Jahre 1773 ist aber eine genauere Beschreibung eines schwedischen „Järf oder Fjelfraß" durch JOHANN LINDWALL in den Abhandlungen der Kgl. Schwedischen Akademie der Wissenschaften, Seite 215, Tafel 7 und 8 veröffentlicht worden, der folgendes entnommen werden kann:

Das Tier stammt aus dem Gebirge 5 Meilen nordwestlich von Offerdal's Kirche in Jämtland.

„Der Kopf ist schwarzbraun mit kurzen, glänzenden Haaren, unter dem unteren Kinnbacken am Schlunde zeigt sich ein kleiner weißer Fleck. Am Halse fängt die schwarzbraune Farbe an sich nach und nach zur rotbraunen zu erhöhen, und geht über die Buge, ein Stück den Rücken hinaus, zieht sich aber hinunterwärts nach den Seiten zu bei der Brust, und geht bis 1½ Hand breit auf beiden Seiten um den Bauch, da die Farbe nur rotbraun ist, worauf sie bei den Weichen die Lenden hinaufgeht und zuletzt die Basis des Schwanzes umfaßt. Aber mitten auf dem Rücken und etwas an dessen Seiten ist ein großer schwarzer Fleck oder Spiegel, einem Herzen nicht unähnlich, dessen Spitze sich an den Lenden schließt, und von vornhin beschriebener rotbrauner Farbe umgeben wird. Der Unterleib und die Keulen sind an der inneren Seite schwarzbraun, aber mitten am Unterleibe ist ein bloßer lichter Fleck. Keulen, Schenkel und Füße sind schwarz. Der Schwanz ist am Ende schwarz."

Das Männchen, dessen Beschreibung hier gegeben wird, war im Mai 1771 im Alter von etwa 8 Tagen gefangen worden und im Juli 1773, als die Beschreibung erfolgte, also etwas über 2 Jahr alt.

Eine helle Kopfzeichnung wird nicht erwähnt, scheint aber auf der Tafel VII angedeutet zu sein.

Dagegen kann das Fehlen von weißen Flecken neben der Innenseite der Vordergliedmaßen nicht dem Jugendkleide eigentümlich sein, weil es auch alte, ausgewachsene *Gulo* ohne solche Zeichnung gibt. Ob dabei etwa Melanismus in Frage kommt, bleibt späteren Untersuchungen vorbehalten.

G. arcticus DESM. hat „espace compris entre les sourcils et les oreilles d'un blanc mêlé de brun" und mâchoire inférieure et intérieure des deux pieds de devant tachetés de blanc.

Bei *G. gulo* ist der Kopf schwarzbraun und an der Kehle nur ein kleiner weißer Fleck.

Bei *arcticus* ist der Rücken schwarz (jambe, queue, dessus du dos ainsi que le dessous du ventre noirs ou bruns-noirs), bei *gulo* nur der hintere Teil des Rückens; bei *arcticus* reicht die rotbraune Seitenbinde von den Schultern bis zur Schwanzwurzel (depuis les épaules jusqu'à l'origine de la queue), bei *gulo* beginnt sie schon am Halse rotbraun zu werden.

Solange die Geichartigkeit beider Formen nicht nachgewiesen ist, wird es sich empfehlen, sie vorläufig zu trennen.

Eine dritte Form, die Miller nicht erwähnt, hat Pallas in der Spicilegia Zoologica, Fasciculus XIV, Seite 35—41, Tafel II unter dem Namen *Gulo sibiricus* beschrieben und abgebildet. Ein genauer Fundort ist nicht angegeben. Dieser *Gulo* soll folgende Merkmale besitzen:

„Color rostri fusco-nigricans; area lunata inter oculos et aures pilis cinereis, summitate nigris canescit: vertex et cervix pilis canis mixto nigricant. — Subtus totum animal a gula ad caudam, itemque artus et cauda aterrima. A Scapulis fascia lata, arcuata, cinereo vel griseo-albida utrinque per latera descendens, supra caudae basin compari unita; spatium fasciis inclusum s. ephippium (longitudine ultra pedem, latitudine 8 ad 9 poll.) aterrimum (in nigrioribus in cervicem continuatum) pilo diverso, nitido, aequali, bipollicaris altitudinis. — Lanugo inter villos ad cutem fusco cinerascens, in area dorsali magis fusca, in fascia laterali albescens, subtus vero ferruginea, intensius in ventre; unde macula oblonga umbilicalis, quae sola lanugine longiore constat, intense ferruginea."

Er zeichnet sich also durch schwarz und grau gemischten Scheitel und Nacken, durch eine grauweiße Seitenbinde, graue Stirnbinde, schwarzen Sattel, schwarze Unterseite und das Fehlen von weißen Flecken auf der Kehle und Brust aus.

Pallas erwähnt in der Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reiches, II, 1773, 209 den *Gulo* von Kuschwa nördlich von Jekaterinburg am Ural im Tura-Gebiete, ferner auf der Seite 570 von der Ossinowa Gora zwischen der Belaja und dem Tscharysch westlich vom oberen Ob, im dritten Bande, 1776, Seite 11 von Krasnojarsk östlich von Semipalatinsk im Gebiete des oberen Irtisch und auf Seite 87 aus den Gebieten nördlich von Beresoff im Tjchumysch-Gebiete östlich vom oberen Ob. Wahrscheinlich stammt das von Pallas untersuchte Tier also entweder aus dem Gebiet der oberen Tura östlich des Ural oder aus dem Gebiete des oberen Ob.

Die vierte Form hat Linné beschrieben im Systema Naturae 1758, auf Seite 47, und zwar mit den Worten:

Ursus luscus, U. cauda elongata, corpore ferrugineo, rostro fusco, fronte fasciaque laterali longitudinali albida.

Dieser Fjelfras stammt von der Hudson-Bay.

Er zeichnet sich aus durch rostfarbige Behaarung, dunkle Schnauze, weißliche Stirn und weißliche Seitenbinde.

Eine fünfte Form ist durch D. G. Elliot in Field Columbian Museum, Zoological Series vol. III, Nr. 14, Publication Nr. 87, 260—261 in die Wissenschaft eingeführt worden.

Sie stammt vom Mount Whitney, südöstlich von San Francisco und unterscheidet sich durch blaßgrauen Scheitel, kastanienbraunen Nacken, blaß lederfarbige Seitenbinde, kleine weiße Flecke auf der Brust und blaß lederfarbige Wurzelhälfte des Schwanzes. Sie heißt: *Gulo luteus.*

Endlich ist eine sechste Form, *Gulo hylaeus,* ebenfalls von Elliot in den Proceedings of the Biological Society of Washington, Band XVIII, 1905 (1906), 81—82 vom Oberlaufe des Sushitna-Flusses. im Gebiete des Mount Mc Kinley nördlich vom Cook Inlet in Alaska beschrieben worden.

Sie ist sehr dunkel, hat keine helle Zeichnung weder am Kopfe noch an den Seiten, ist kastanienbraun mit schwarzem Nacken, Rücken, schwarzer Unterseite und Endhälfte des Schwanzes, schwarzen Gliedmaßen, dunkelkastanienbrauner Nase und weißen oder orangegelben Flecken auf der Brust. Der Schädel besitzt sehr große Bullae.

Außer diesen sind noch zwei Fjelfras-Formen nur nach Merkmalen des Schädels beschrieben worden:

Gulo spelaeus Goldfuss, Verhandlungen der Leopoldin. Carolin, Academie der Naturforscher, I, Nova Acta Bd. IX, 1818, 315—319 mit einer Tafel, aus der Gailenreuther Höhle bei Muggendorf in Oberfranken und

Gulo schlosseri Kormos, Mitteilungen des Jahrbuches der Kgl. Ungarischen Reichsanstalt, Band XII, 1914, 226 ff., Tafel VIII von Püspökfürdo bei Großwardein im Komitate Bihar, Ungarn.

Auf die unterscheidenden Merkmale von *G. spelaeus* ist Goldfuss nicht näher eingegangen.

Der *Gulo schlosseri* wird durch den vierten Prämolar des Unterkiefers, der am hinteren Teile der Krone nur 0,3 mm breiter als am vorderen Teile ist, vor *spelaeus* ausgezeichnet, bei dem der hintere Teil der Krone um 1,5—2,3 mm breiter als der vordere Teil erscheinen soll. Dieser Zahn ist nur 9,5—10,8 mm lang.

Die Innenfläche der vorderen Wurzel des Reißzahnes ist vollkommen glatt ohne rinnenförmige Vertiefung und der Bogen der Zahnreihe ist sehr wenig gekrümmt.

Gulo biedermanni.

Herr Professor Dr. Richard Biedermann hat dem Berliner Zoologischen Museum das Fell und das Skelet eines Fjelfras als Geschenk zugewendet. Er stammt aus Westsibirien und ist von C. Wache auf seiner im Auftrage des oben genannten Förderers der Wissenschaft unternommenen Reise am 26. Februar 1908 in den Telezker Bergen südlich vom gleichnamigen See zwischen dem Tschulyschman (Tscholesman) und Baschkaus im Gebiete des oberen Teiles der zum Ob fließenden Bija gesammelt worden, und zwar am Tscholyschman-Gletscher.

Es handelt sich um ein erwachsenes ♂, dessen Sutura basilaris nicht mehr erkennbar ist und dessen Nasenbeine fast ganz bis auf ein 5 mm langes Stück am vorderen Ende der Sutura naso-maxillaris verwachsen sind. Die Lineae semicirculares treten 6 mm hinter der Spitze des Processus orbitalis des Stirnbeines scharf hervor. — Der Penis ist am aufgeweichten Felle festgestellt worden.

Das Fell hat folgende Merkmale:

Die Schnauze ist tief schokoladenfarbig, wie Tafel 343, 3—4 des Répertoire de couleurs von R. Oberthür und H. Dauthenay. Der Scheitel, die Stirn und die Schläfen sind grauweiß mit einem Schein des Schokoladenbraun, der durch die meistens 1—2, selten bis 6 mm langen dunklen Spitzen der weißen Haare hervorgerufen wird. Die Unterwolle ist hier hell sepiabraun mit dunkelbraunen Spitzen, sonst überall weiß mit dunkelschokoladenbraunen Spitzen. Die Ohren sind grauweiß und wie die Augen dunkelschokoladenbraun umrandet. Von diesem dunklen Augenring zieht sich eine schmale, ebenso gefärbte Binde 2,5 cm in die Schläfenfärbung hinein. Die helle Scheitelfärbung mischt sich unterhalb dieser Binde gegen den Mundwinkel hin mit der dunkelbraunen Färbung der Lippen.

Die Grannenhaare des Hinterkopfes, der Halsseiten, des Nackens und der Gegend zwischen den Schultern sind blaß umbra gebrannt mit langen dunkelschokoladenbraunen Spitzen (Tafel 343, 2—4). Vom Nacken bis zwischen den Schultern entsteht in der Wirbelgegend durch die dort besonders langen dunklen Haarspitzen eine schmale, nach hinten verbreiterte tief dunkelschokoladenbraune Binde, die aber sehr undeutlich begrenzt ist, allmählich in die hellere Färbung der Halsseiten und der Schultern übergeht und sich nach hinten auf eine kurze Strecke verschmälert und dann auf der hinteren

Hälfte des Rückens sich zu einem großen, tief dunkelschokoladenbraunen, also nicht schwarzen Felde verbreitert (Tafel 343, 4). Dieses wird umgeben von einer über 7 cm breiten, weißblonden Binde, die ungefähr wie Cartridge Buff in Ridgway's Color Standards and Color Nomenclature, Tafel XXX, f, 19'' gefärbt erscheint. Sie greift nach vorn hin, allmählich mehr und mehr dunkelschokoladenbraune Spitzen in sich aufnehmend, bis gegen die Rückenmitte vor und bedeckt hinten die Schwanzwurzel.

Die ganze Unterseite ist tief schokoladenbraun (Tafel 343, 4). Auf dem Kinn und der Kehle sind kleine weiße Flecke, in der Kinnmitte ein etwas größerer, etwas tiefer auf der Kehle 5—6 ganz kleine. 2,5 cm unter dem Ohre, das braun mit hellem Rande ist, beginnt eine mehrfach unterbrochene Binde aus kleineren und größeren weißen Flecken, die um die Brust herumreicht.

Die Gliedmaßen sind dunkelschokoladenbraun (Tafel 342, 4), der dunkle Teil des Schwanzes ist heller (Tafel 342, 1 mit etwas grauerem, an Tafel 343 erinnernden Ton).

Dieser Fjelfras hat also wie *luscus* dunkle Schnauze, weißliche Stirn und weißliche Seitenbinde, ist aber nicht rostbraun, sondern dunkelschokoladenbraun.

Von *sibiricus* unterscheidet er sich durch die viel hellere Färbung, die bis zum Scheitel reicht und nicht auf eine Querbinde beschränkt ist, durch die zahlreichen weißen Kehlflecke, durch die gegen Rücken und Bauch scharf abgesetzte, keinerlei grauen Ton aufweisende Seitenbinde und die weißliche Unterwolle, deren Spitzen nur dunkelschokoladenbraun sind.

Herr C. WACHE hat früher aus derselben Gegend ein Fjelfras-Weibchen lebend nach Europa gebracht, das im Berliner Zoologischen Garten vom 11. Oktober 1899 bis zum 23. August 1900 gelebt hat. Es ist dem eben besprochenen sehr ähnlich, nur etwas kleiner und mit dunklerer Seitenbinde, die auf weißblondem Grunde dunkelschokoladenbraune Spitzen zeigt; diese fehlen dem ♂ ganz. Die Binde erinnert in der Färbung an ein schmutziges Tilled-Buff der Ridgway'schen Color Standards, Tafel XL, f, 17''.

Die Maße der beiden Felle sind folgende:

Länge von der Nasenspitze bis zur Schwanzwurzel: ♂ 83, ♀ 74 cm.

Länge des Schwanzes bis zur Spitze der längsten Haare: ♂ 37, ♀ 31 cm.

Länge der Schwanzrübe: ♂ 21, ♀ 17 cm.

Länge des Hinterfußes: ♂ 14,0, ♀ 13,5 cm.

Breite des Ohres: ♂ 2,8, ♀ 2,8 cm.

Im Schädelbau zeichnen sich beide aus durch geringe Größe, kurzen und breiten Gaumen, sehr schmale Foramina palatina anteriora, spitzbogig ausgeschnittene Choanenöffnung, zierliches Gebiß, kurzen unteren p_4, der bei dem ♂ 10,6, bei dem ♀ 11,1 mm Alveolarlänge hat, durch kurzen unteren Reißzahn (18,5 mm bzw. 19 mm lang und 8,5 mm bzw. 8,2 mm breit), und dadurch, daß die Breite zwischen den Augen größer ist als hinter den Augen.

Für den Fjelfras der am Tscholyschman-Gletscher gelegenen Wälder möge der Name ***Gulo biedermanni*** fortan gelten, um den Mann zu ehren, dessen wissenschaftliche Bestrebungen die Beschreibung dieser schönen Form ermöglicht haben.

Als Typus soll das ♂ Nr. 28368/9 dienen; das ♀ hat die Nummer 12290/1. (Tafel 1 unten, Tafel 2 unten, Tafel 3 oben.) Der Schädel des ♀ ist auf Tafel 1 oben, Tafel 2 oben abgebildet.

Bei dieser Gelegenheit haben sich durch Vergleichung der übrigen *Gulo* der Berliner Sammlung einige andere neue Arten ergeben.

Gulo wachei spec. nov.

Typus: ♀ ad. Nr. 11143/4. Fell mit Schädel. Von Herrn C. Wache in den Wäldern nördlich vom Belucha-Gletscher im Gebiete des oberen Katun gesammelt. Das Tier lebte vom 22. VIII. bis 17. X. 1898 im Berliner Zoologischen Garten.

Die Nasenbeine beginnen hinten mit dem Stirnbein zu verwachsen; die Sutura basilaris ist verwachsen, aber noch sichtbar.

Sehr ähnlich *G. sibiricus* Pall., aber ohne schwarze Haarspitzen in der Stirnbinde, mit braunem, sehr wenig grau gemischtem Nacken und Scheitel ohne schwärzlichen Ton, mit fahlbrauner, aber nicht grauer Seitenbinde und schokoladenfarbiger Unterwolle auf dem Bauche.

Von *biedermanni* unterscheidet er sich durch das Fehlen der weißen Flecke auf der Kehle, viel dunklere Allgemeinfärbung und fahlbraune Seitenbinde, im Schädelbau aber durch verhältnismäßig breiteren oberen p^3, vorn nicht spitzbogig, sondern flach ausgeschnittene Choanen, breitere und längere Foramina palatina anteriora, höheren aufsteigenden Ast des Unterkiefers, der so lang ist wie die Reihe aller Backenzähne, und ungefähr gleiche Breite des Schädels zwischen den Augen und hinter ihnen.

Die Schnauze ist tief schokoladenbraun, wie Tafel 343, 4.

Über die Stirn zieht sich eine 1,5—2 cm breite grauweiße, ziemlich stark braun getönte Binde, die auf der Mitte der Stirn unterbrochen ist und nach hinten allmählich in die sehr hell umberbraune (Tafel 304, viel heller als 1), schwach grau gemischte Färbung des Scheitels und der Stirnmitte übergeht. Die Haare sind in der

Stirnbinde grauweiß, mit umberbraunen Spitzen; das Wollhaar ist dort hell schokoladenfarbig (Tafel 343, 1).

Die Ohren sind wie der Nacken und der obere Teil des Rückens rötlich schokoladenbraun (Tafel 342, 2). Um die Augen greift die dunkle Färbung des Gesichtes so weit herum, daß von einer in die Schläfen vorspringenden dunklen Binde wenig zu merken ist, vielmehr an den Wangen nur ganz vereinzelte helle Haare zu spüren sind.

Die Mitte des Nackens und Vorderrückens ist etwas dunkler als die Seiten des Nackens und die Schultern; die Färbung ist fast gleichmäßig, rötlich schokoladenbraun.

Der untere Teil des Rückens ist tief braun (Tafel 342, 4), von derselben rötlichen Färbung wie der obere Teil des Rückens, nur sehr dunkel. Die Unterwolle ist hellrußfarbig (Tafel 305, 1) mit dunklen Spitzen.

Die Seitenbinde hat die Färbung sehr heller gebrannter Umbra (Tafel 304, etwas heller als 1) und erscheint nach vorn noch ein wenig grauer, weil dort die braungraue Unterwolle fahler ist (Tafel 354, heller wie 1; auf den Hüften wie Tafel 354, 1).

Die ganze Unterseite ist tief rötlich schokoladenbraun, viel dunkler als Tafel 342, 4, fast schwarz und an dem Kinn und der Kehle fast ohne jede helle Fleckung, nur mit Spuren weißer Haare, die neben den Achseln etwas deutlicher hervortreten.

Die Gliedmaßen sind wie der hintere Teil des Rückens gefärbt, der Schwanz etwas weniger schwärzlich, wie Tafel 342, 4.

Gulo niediecki spec. nov.

Typus: ♂ ad. Nr. 28914/5. Fell mit Schädel. Dease See, British Columbia. (Tafel 4 und 5 oben, Tafel 3 unten.) Paul Niedieck coll. Die Sutura basilaris ist verwachsen, aber an den Seiten noch erkennbar; die Nasenbeine sind ebenfalls im hinteren Teile mit den Stirnbeinen verwachsen; ihre Nähte sind aber noch fast überall zu erkennen. Im vorderen Teile ist die Sutura nasomaxillaris noch 13 mm weit offen. Auf den Stirnbeinen sind die Lineae semicirculares erst wenig angedeutet; auf den Scheitelbeinen ist die Crista sagittalis noch stumpf und niedrig.

Diese Form unterscheidet sich von *G. luscus* L. durch das Fehlen irgend welcher rostbraunen Färbung und dadurch, daß nicht nur die Stirn, sondern der ganze Scheitel stark grau gemischt ist.

Von *G. luteus* unterscheidet ihn die nicht kastanienbraune, sondern umbrabraune Färbung des Nackens und der Ohren, die beträchtliche Größe der weißen Flecke auf der Kehle und die blaßbraune, aber nicht an „*buffy*“ erinnernde Färbung der Seitenbinde.

Mit *G. hylaeus* darf er nicht vereinigt werden, weil er helle Zeichnung und keine kastanienbraune Färbung hat.

Im Gegensatz zu *gulo* und *arcticus* hat er keine rostbraune Färbung in der Seitenbinde, während bei *sibiricus* die Seitenbinde grauweißlich ist.

Bei *G. biedermanni* hat sie auch einen braunen Schein, ist aber viel heller. Außerdem zeichnet sich *G. biedermanni* durch den schokoladenbraunen Ton in der Rückenfärbung aus.

Gulo niediecki hat eine tief schokoladenfarbene Schnauze (Tafel 343, 4). Diese Färbung reicht um die Augen herum und bildet dort einen 12 mm breiten Ring. Die Wangen sind heller, etwa wie Tafel 343, 3 gemischt mit hellen Haaren. Die Haare sind dort grauweiß mit umbrabraunen Spitzen (Tafel 301, 4). Der Scheitel bis zur Höhe der Ohren und die Schläfen sind braungrau, aus grauweißen und umbrabraunen Tönen gemischt.

Die Außenseite der Ohren ist umbrabraun (Tafel 301, 1). Der Hinterkopf, Nacken, der vordere Teil des Rückens, die Halsseiten und die Schultergegend sind etwas dunkler umbrabraun, am dunkelsten auf der Mitte des Nackens, wo die Spitzen der umbrabraunen Haare schwärzlich sind. Die Unterwolle ist hier fischotterfarbig (Tafel 354, 4).

Der Sattel auf dem Hinterrücken ist sehr tief umbrabraun, dunkler und etwas röter als Tafel 301, 4, aber nicht so rot wie Tafel 342, 1, und stark mit schwärzlichen Tönen gewässert. Die langen Haarspitzen sind braunschwarz. Am vorderen Rande dieses Sattels sind die Haare hell mit dunklen Spitzen, hell havannabraun (Tafel 303, 1), aber etwas mehr nach umbrabraun. Die Seitenbinde strahlt hier aus. Diese selbst ist vorn hell bärbraun (Tafel 307, heller als 1), hinten sehr hell havannabraun, viel heller als Tafel 303, 1: die Unterwolle in ihr blaß fischotterfarbig, viel heller als Tafel 354, 1. Der Schwanz, soweit er nicht von der hellen Binde eingenommen wird, ist beinschwarz (Tafel 344, 1).

Die ganze Unterseite ist braunschwarz, die Unterwolle dort tief fischotterfarbig (354, 4). In der Mitte des Kinnes und der Kehle finden sich 3 kleine weiße Flecke hintereinander und einzelne weiße Haare. Unter dem linken Ohr ist ein einzelnes kleines Büschel weißer Haare. Auf den Halsseiten beginnt eine 6—7 cm breite weiße Binde, die sich im Bogen über die Brust hinzieht, in der Mitte aber durch eine 4 cm breite Längsbinde und an den Seiten durch große schwarzbraune Flecke (links) oder eine dunkle schräge Binde (rechts) unterbrochen ist. Die Gliedmaßen sind tief braunschwarz. Ein großer weißlicher Nabelfleck ist vorhanden.

Der Balg ist von der Nasenspitze zur Schwanzwurzel über den Rücken gemessen 94 cm, sein Schwanz bis zur Spitze der längsten Haare 27 cm und die Schwanzrübe 16 cm lang; der Hinterfuß hat eine Länge von 17 cm, das Ohr eine Breite von 4 cm.

Der Schädel ist groß, hat ziemlich breit ausgeschnittene Choanae, lange aber schmale vordere Gaumenlöcher, sehr kräftigen unteren p_4 und m_1 und sehr hohen aufsteigenden Ast des Unterkiefers; die Schnauzenbreite ist größer als die Interorbitalbreite.

Diese Art soll zu Ehren des Sammlers, dessen wissenschaftlichem Eifer das Berliner Zoologische Museum schon eine ganze Reihe neuer Formen verdankt, ***Gulo niediecki*** genannt werden.

Gulo spec.

(Tafel 3 in der Mitte, Tafel 4 und 5 unten.)

Herr PAUL NIEDIECK hat in derselben Sendung, die das eben beschriebene Stück enthielt, ein zweites Fell mit dem dazu gehörigem Schädel als Geschenk eingesandt. Es gehört einem ♀ mit stark entwickelten Zitzen an und hat die Nr. 28916/7.

Dieses Weibchen ist dem Typus von *Gulo niediecki* sehr ähnlich, hat aber ganz helle, bräunlich graue Ohren, kaum eine Spur des dunklen Tones auf dem Nacken und etwas helleren Sattel auf dem Hinterrücken. Die graue Färbung des Scheitels greift etwas auf den Hinterkopf über; der Schwanz ist dunkler, fast schwarz und die weißen Flecke auf der Kehle sind auf der rechten Seite sehr klein, auf der linken viel kleiner als bei *niediecki*. Auf den Halsseiten und dem Kinn sind zahlreiche vereinzelte sehr kleine Büschel weißer Haare zu sehen. Das Fell ist 85 cm lang, der Schwanz 35 cm, die Schwanzrübe 21 cm, der Hinterfuß 14 cm und das Ohr 4 cm.

Man könnte diesen Fjelfras zu *niedicki* stellen, wenn der Schädel nicht so auffallende Unterschiede zeigte. Er ist viel kleiner, trotzdem er viel älter ist; die Nasenbeine sind vollständig verwachsen, und von der Sutura basilaris ist keine Spur mehr zu sehen.

Das Hinterhaupt ist sehr viel niedriger, die Stirn flacher, die Schnauzenbreite geringer als die Interorbitalbreite wie bei *biedermanni*, der obere Reißzahn ist nur 18,2 mm lang gegen 20,5 mm bei *niediecki* und die Länge des Gesichtes vom unteren Augenrande zum Gnathion gemessen, erreicht nur die Entfernung der Spitzen der Processus jugulares voneinander, während bei *niediecki* das Gesicht viel länger ist.

Der Dease-See liegt auf der Wasserscheide zwischen den Zuflüssen des Eismeeres und des Stillen Weltmeeres. Da wird man erwarten können, daß dort zwei verschiedene Arten sich in der Verbreitung berühren. Es wäre auch möglich, daß am Dease-See Mischlinge zwischen zwei Arten vorkommen und daß bei einem solchen Mischling in der Färbung die eine Stammform, in dem Schädelbau die andere überwiegt.

Vorläufig muß deshalb von einer sicheren Bestimmung dieses Tieres Abstand genommen werden.

Gulo katschemakensis spec. nov.

♀ ad. Nr. 28931. Fell ohne Schädel. Katschemak-Bucht, Kenai-Halbinsel, Alaska. P. Niedieck coll.

Ein sehr großer Fjelfras mit schwach ausgeprägter bräunlichgrauer Stirnbinde und etwas hell gemischtem Scheitel, Schläfen und Wangen, vorn fahlbrauner, hinten hell braungrauer, breiter, nach unten ziemlich scharf abgesetzter Seitenbinde, schön bärbraunen Halsseiten, hell rötlich schokoladenfarbigem Oberrücken, tief rötlich schokoladenfarbigem Sattel, einigen kleinen, weißen Flecken unter dem Kinn und einer aus ziemlich großen Flecken bestehenden, bogenförmigen Kehlbinde, die etwas auf die Halsseiten übergreift.

Dieses Fell läßt sich mit keiner der schon beschriebenen Arten vereinigen. *G. gulo* und *arcticus* haben rötlichbraune Seitenbinde; bei *sibiricus* ist sie weißlich, bei *biedermanni* weißblond; bei *hylaeus* fehlt sie. Von *luteus* unterscheidet es sich durch den nicht blaßgrauen, sondern braunen, wenig mit grauen Tönen durchsetzten Scheitel, die bärbraunen, aber nicht rötlichbraunen Ohren, die größeren Flecke auf der Kehle, das Vorhandensein von kleinen Flecken hinter dem Kinn und das schwarzbraune, nicht glänzend schwarze Gesicht. Mit *G. niediecki* darf es nicht vereinigt werden, weil sich die Seitenbinde auf die Halsseiten mit schönem braunen Ton fortsetzt, weil der Scheitel viel dunkler als die Stirnbinde ist, die Ohren nicht umbrabraun, sondern rötlich schokoladenbraun mit hell bärbraunem, dunkel gespitzten oberen Rand und die Kehlflecken viel kleiner sind. *G. wachei* endlich hat keine weißen Flecke auf der Kehle und rein fahlbraune Seitenbinde.

Die Schnauze ist tief rötlich schokoladenbraun (Tafel 342, 4); diese Färbung zieht sich als schmaler Ring um das Auge herum und bedeckt die Lippen und den vorderen Teil der Wangen. Die Stirnbinde ist wenig abgesetzt und bräunlichgrau; in der Mitte greift die mehr braune, wenig mit Grau gemischte Färbung des Scheitels nach vorn. Die Haare sind hier weißgrau mit dunklen Spitzen, auf dem Scheitel ganz blaß bärbraun mit dunklen Spitzen (Tafel 307, heller als 1). Die hellere Stirnbinde läßt sich bis unter das Ohr verfolgen. Hinter dem Auge ist ein wenig abgesetzter dunklerer

Strich zu erkennen. Zwischen den Ohren, die rötlich schokoladenbraun (Tafel 342, 1) mit hellbraunem Rande (Tafel 307, 1) sind, geht die braune Scheitelfärbung in die rötlich schokoladenbraune des Nackens und des obern Teiles des Rückens über. Die Halsseiten sind lebhaft braun (Tafel 307, 3—4); diese Färbung geht in die der Seitenbinde über durch ein helles Braun (307, 1) bis zu einem bräunlichen Gelb, dem Rohseidengelb der Tafel 66, 2—3 nicht unähnlich, vielleicht etwas brauner. Die Haare sind dort zimmetfarbig, mit dunklen Spitzen (Tafel 323, 1). Auf der Mitte des Nackens und dem oberen Teile des Rückens ist die Färbung rötlich schokoladenbraun (Tafel 342, 1) mit geringer Beimischung eines lebhaften Braun (Tafel 307. 2—3).

Der Sattel ist tief rötlich schokoladenbraun wie Tafel 342, 3, der Spitzenteil des Schwanzes noch dunkler (Tafel 342, 4). Zwischen dem Sattel und Oberrücken zeigt sich eine deutliche Beimischung des braunen Tones.

Die Gliedmaßen und die Unterseite des Körpers sind schwärzlich wie der Schwanz.

Auf dem oberen Teile der Kehle dicht am Kinn befindet sich auf der rechten Seite eine 4 cm lange, 0,5 cm breite weiße Bogenbinde, und darüber ebenso wie links davon sind die Reste einer zweiten Binde durch einige kleine Büschel weißer Haare angedeutet.

Die weiße Kehlbinde ist an den Halsseiten links durch zwei größere, rechts nur durch einzelne kleinere Haarbüschel angedeutet und zeigt sich als in der Mitte 2 cm weit unterbrochene Querbinde von 1—6 cm Breite, deren linker Teil viel breitere weiße Flächen hat als der rechte.

Eine 8,5 cm lange und 1,5 cm breite, lebhaft maisgelbe (Tafel 36, 4) Längsbinde bedeckt die Nabelgegend.

Die Unterwolle ist bräunlichgrau wie Tafel 354, 1—4, am dunkelsten auf dem Scheitel, am hellsten im vorderen Teile der Seitenbinde und ganz hellgrau im hinteren Teile der Seitenbinde.

Das Fell mißt von der Nasenspitze bis zur Schwanzwurzel 108 cm; der Schwanz 41 cm; die Schwanzrübe 28 cm; der Hinterfuß 18 cm und das Ohr 4 cm.

J. J. AUDUBON und J. BACHMAN haben in The Viviparous Quadrupeds of North America, London 1847, Band I, S. 203—211 über die nordamerikanischen Wolverene sehr lehrreiche Betrachtungen gegeben. Sie sind der Ansicht, daß die Färbung bei den verschiedenen Tieren sehr abändert. Die Seitenbinde sei bei einigen kastanienbraun, bei anderen hellrostbraun, in einigen Fällen aschgrau. Sie hätten niemals einen so hellen Fjelfras gesehen, wie ihn Linné beschrieben habe.

Auf der Seite 211 geben sie aber an, daß sie Tiere aus Neufundland gesehen haben und nur 2 Vergleichsstücke zu untersuchen in der Lage waren. Das eine von Sackett's Harbour, Jefferson County, New York, das andere von Rensselaer County unter 42° 46′ im Staate New York bei Troy. Das Tier war tief kastanienbraun mit schwarzbraunen Haarspitzen, schwarzem Gesicht, einer blaßrötlichbraunen Seitenbinde, die hinter den Schultern beginnt, mit bräunlichweißer Stirnbinde und einer aus Büscheln weißer Haare bestehenden, von den Halsseiten über die Kehle ziehenden Binde. Die Gliedmaßen und der Schwanz waren bräunlichschwarz, die Krallen dunkelbraun.

Das Fell hatte eine Länge von 83,8 cm, die Schwanzwirbelsäule war 20 cm lang, das Ohr 4,5 cm breit, der Hinterfuß 12,7 cm lang.

Man kann dieses Tier nur mit *arcticus* vergleichen, das auch rötlichbraune Seitenbinde und eine helle Stirnbinde hat. Bei dieser Art ist die Seitenbinde aber schön kastanienbraun, bei dem Rensselaerstücke „pale reddish brown".

Aus Nordamerika ist noch kein Fjelfras mit rötlichbrauner Seitenbinde beschrieben; also haben wir es hier mit einer noch nicht beschriebenen Art zu tun, für die der Name ***Gulo auduboni*** sich empfehlen würde.

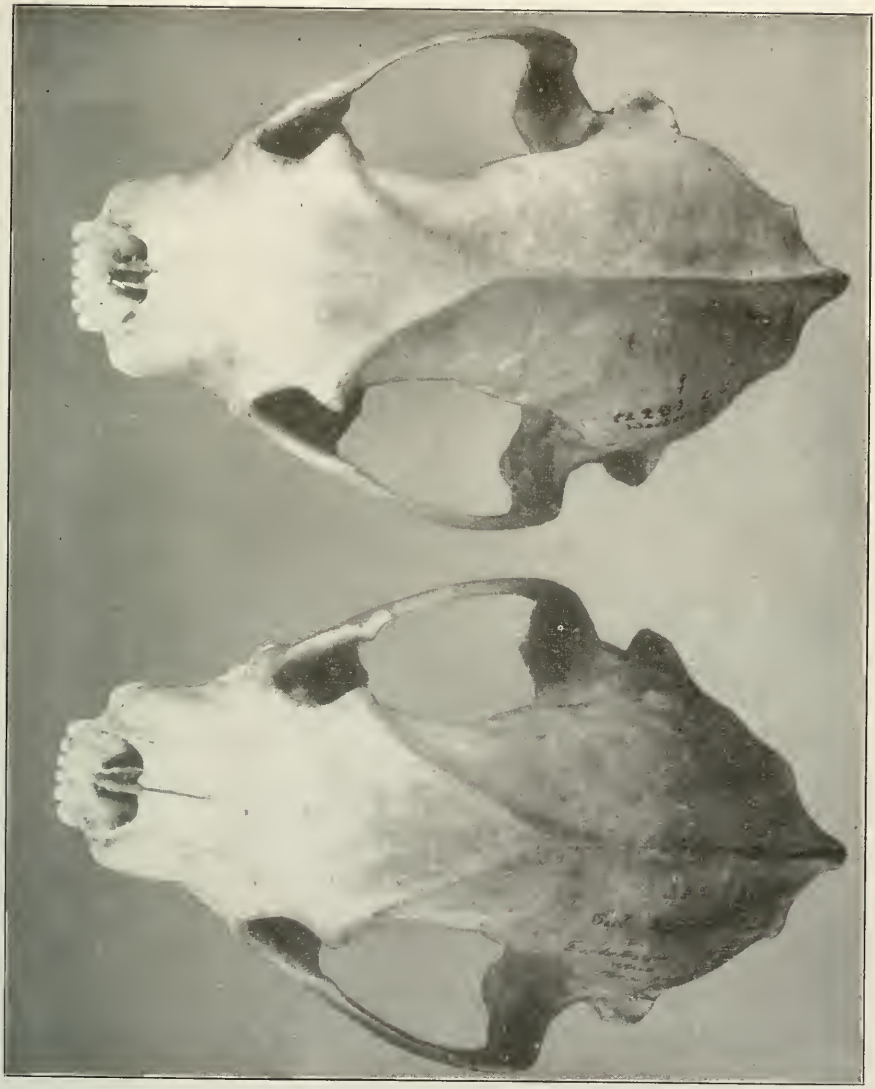
Spencer F. Baird hat in seinem Mammals of North America, Philadelphia, 1859, 181–182 ebenfalls einen *Gulo* beschrieben. Er war nach Fort Union gebracht worden und stammte aus den Gegenden zwischen diesem Orte und den Rocky Mountains, also aus Montana.

Dieser *Gulo* war dunkel purpurbraun mit blasser kastanienbrauner Seitenbinde, je einem Büschel weißer Haare auf den Halsseiten und zwischen den Vorderbeinen und einer aus grauen und kastanienbraunen Haaren gemischten Stirnbinde, die bis zu den Schläfen reichte. Das Fell hatte eine Länge von 91,4 cm; der Schwanz maß 35,5 cm, die Schwanzrübe 22,8 cm.

Um diesen *Gulo* in den Schriften über Säugetierkunde schneller finden zu können, wird es gut sein, ihn als ***Gulo bairdi*** zu bezeichnen. Er unterscheidet sich von *G. auduboni* durch die dunklere Stirnbinde, die nicht bräunlichweiß, sondern aus grauen und kastanienbraunen Haaren gemischt ist, durch die tief purpurbraune, aber nicht kastanienbraune Färbung und die blaßkastanienbraune, aber nicht blaß rötlichbraune Seitenbinde.

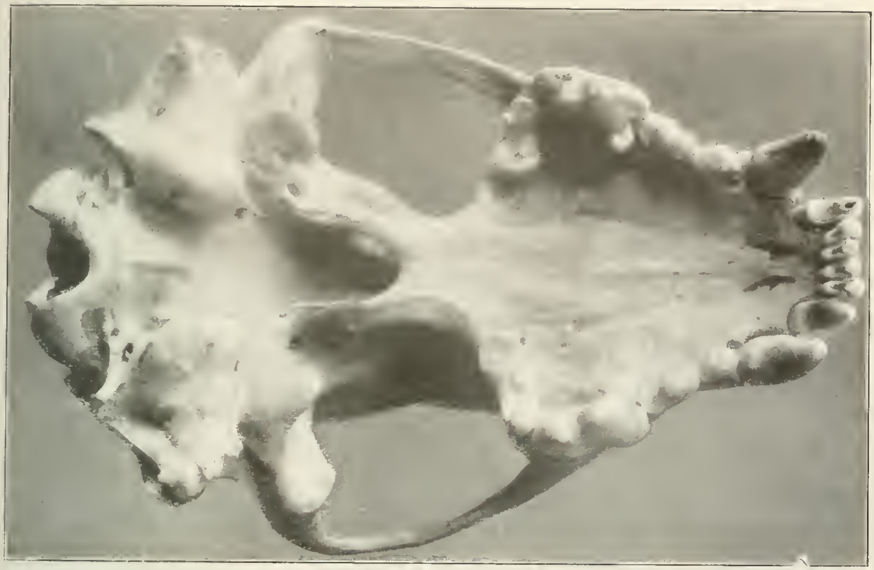
Die hier beschriebenen Arten lassen sich in folgender Weise unterscheiden:

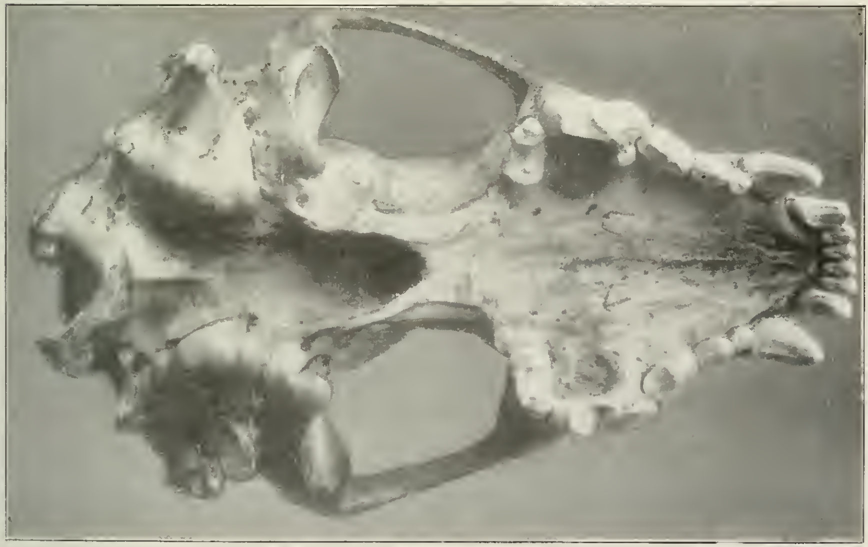
- Eine Seitenbinde fehlt . . . . *hylaeus*
- Eine Seitenbinde ist deutlich:
  - Seitenbinde gelblichbraun oder rötlichbraun:
    - Stirnbinde bräunlichweiß:
      - Seitenbinde kastanienbraun . . . . . . *arcticus*
      - Seitenbinde blaßrötlichbraun . . . . . *auduboni*
    - Stirnbinde aus grauen und kastanienbraunen Haaren gemischt:
      - Oberrücken rotbraun. Unterrücken schwarz; Seitenbinde blaßrotbraun . *gulo*
      - Ganzer Rücken dunkel purpurbraun; Seitenbinde blaß kastanienbraun . . *bairdi*
  - Seitenbinde weißlich, blaßbraun oder bräunlichgelb:
    - Seitenbinde weißlich oder weißblond:
      - Seitenbinde weißlich; Rücken rostbraun *luscus*
      - Seitenbinde grauweiß oder weißblond; Hinterrücken schwärzlich:
        - Seitenbinde grauweiß; Scheitel schwärzlich und grau gemischt; Stirnbinde grau mit schwarzen Spitzen . . . . *sibiricus*
        - Scheitel und Stirnbinde grau; Seitenbinde weißblond . . . . *biedermanni*
    - Seitenbinde hellbraungrau, bräunlichgelb oder blaßbraun:
      - Seitenbinde ohne gelblichen Ton, blaßbraun, fahlbraun oder hellbraungrau:
        - Seitenbinde hinten hellbraungrau; Halsseiten schön braun . . . *katschemakensis*
        - Seitenbinde fahlbraun:
          - Keine weißen Flecke auf der Kehle; Nacken rötlich schokoladenbraun . . . . *wachei*
          - Große Kehlflecke; Nacken dunkel umbrabraun . . . . *niediecki*
      - Seitenbinde bräunlichgelb; kleine Kehlflecke; Nacken kastanienbraun . . . . *luteus*



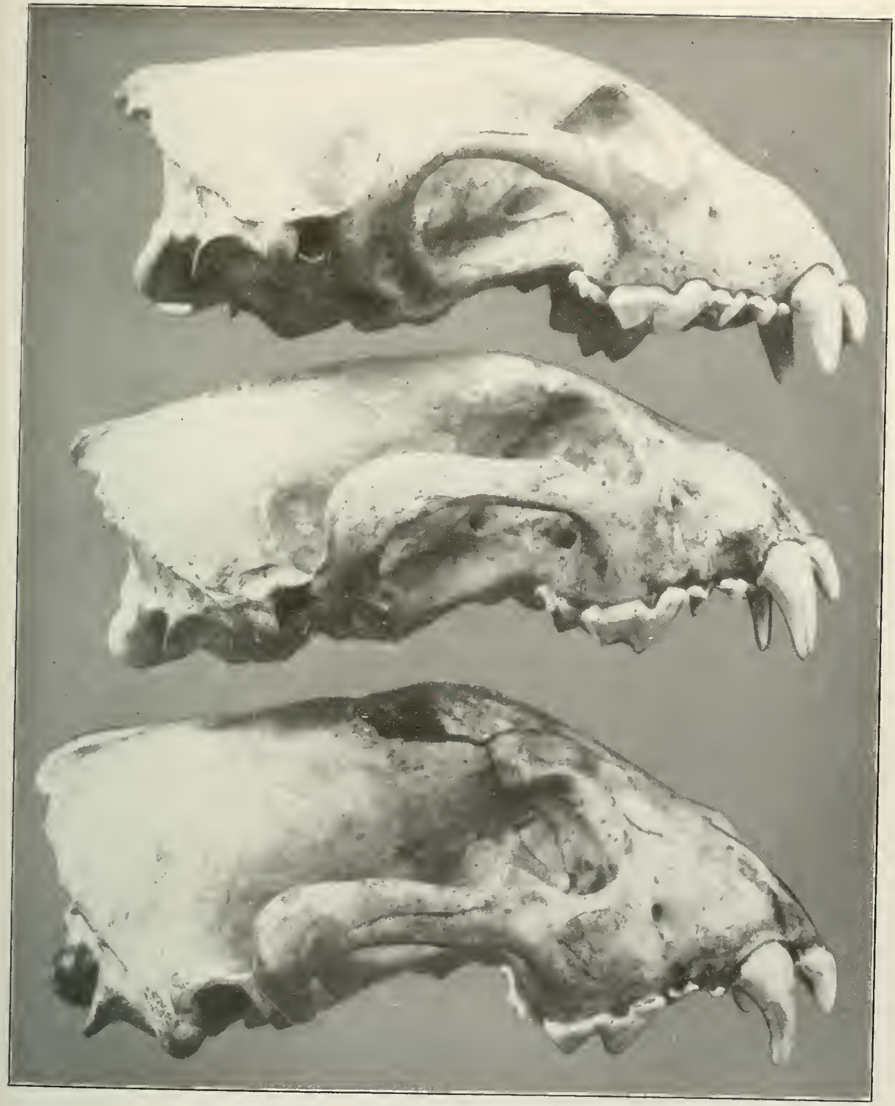
Gulo biedermanni. ♀ oben. ♂ unten.

Matschie *Gulo.*



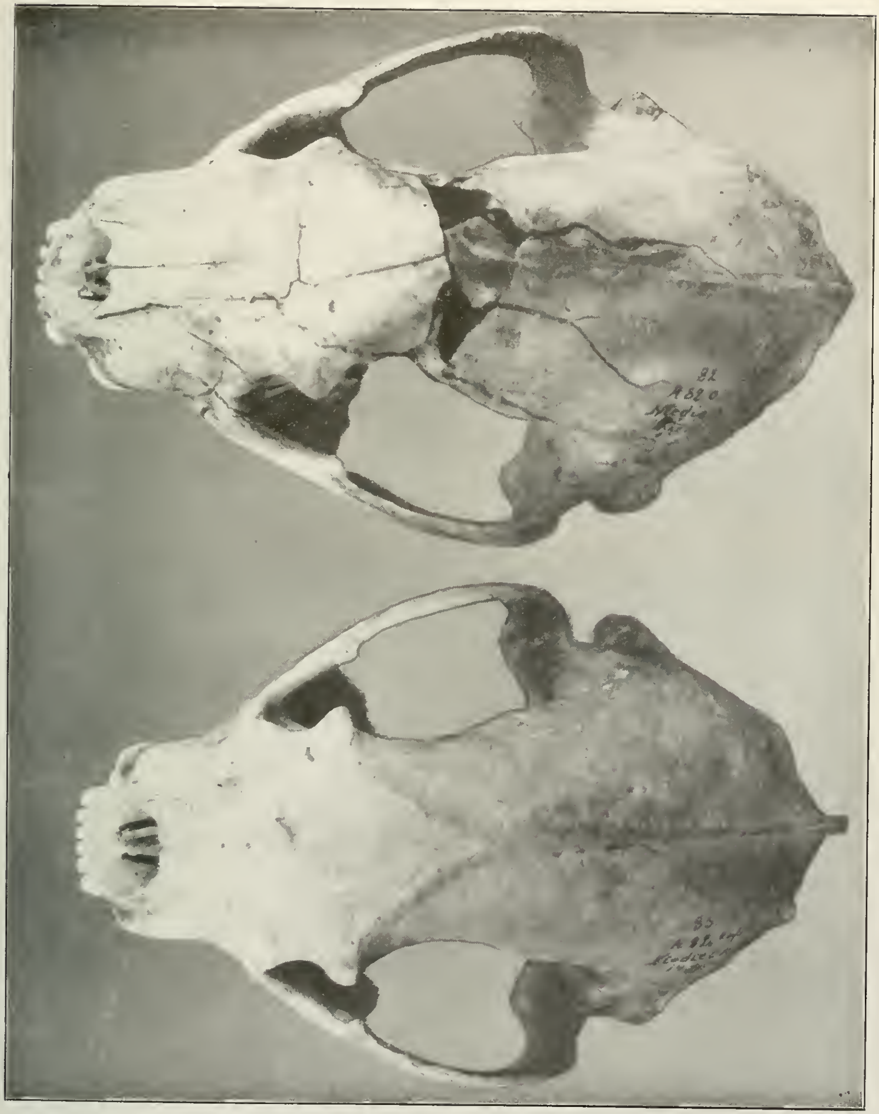


Gulo biedermanni. ♀ oben, ♂ unten.



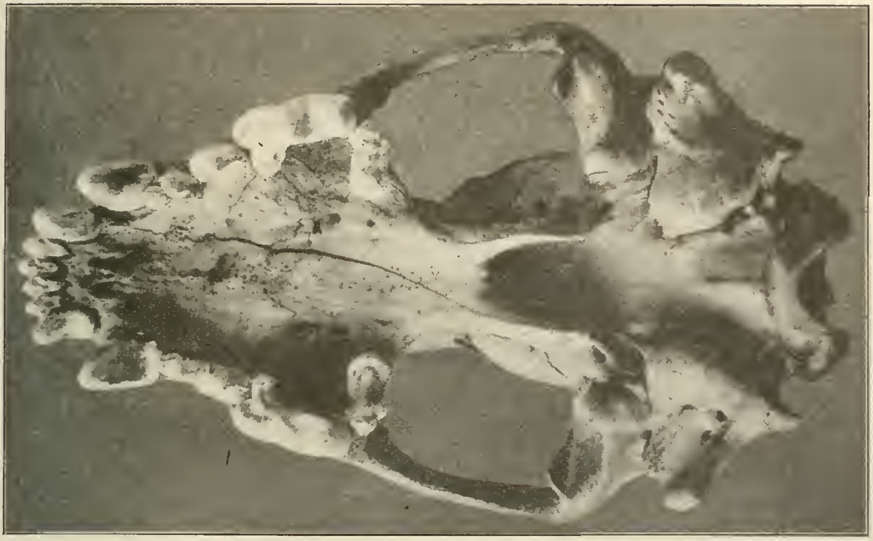
Gulo biedermanni ♂ oben, *G. spec.* ♀ Nr. 28917 in der Mitte, *G. niediecki* ♂ unten.

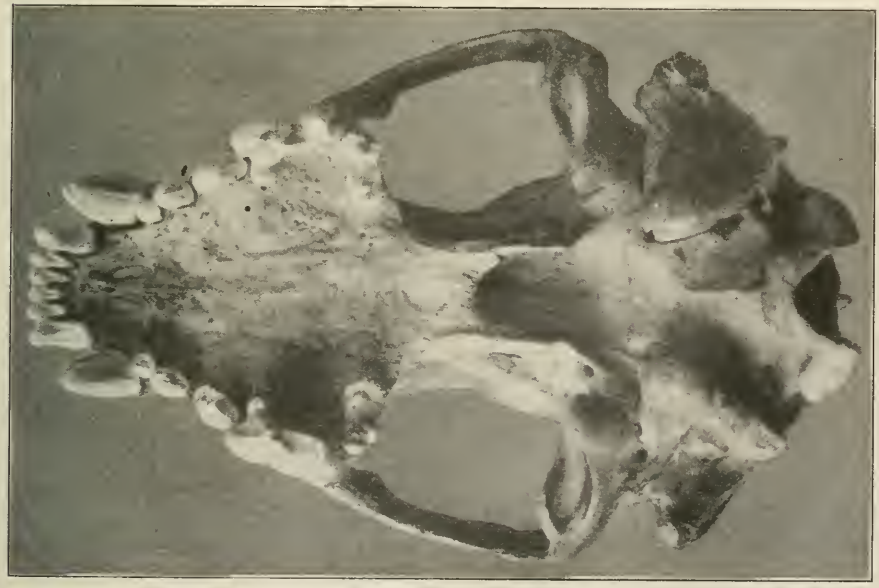
Matschie *Gulo.*



Gulo niediecki oben, *G. spec.* ♀ Nr. 23917 unten.

Matschie *Gulo.*





Gulo niediecki ♂ oben, *G. spec.* ♀ Nr. 28917 unten.

MATSCHIE *Gulo.*

Maße der Schädel mit Einschluß einiger von Labrador und eines aus Karelien.

	♂ 28369 *biedermanni*	♀ 12291 *biedermanni*	♀ 11144 *wachei*	♂ 28915 *niedicki*	♀ 28917 spec.	♂ 6443 *Nain Labrador*	♂ 3487 *Labrador*	♂ 3803 *Labrador*	♂ jun. A. 217,11 *Kiestinki*
Basilarlänge	120	119,4	119,8	127	117,3	130	130,9	133,5	132
Condylobasallänge	133,7	131,1	133,4	140,7	131,8	145,8	149,3	149,5	149,3
Gnathion bis Orbita	47,9	46,6	46	49,7	46,1	52,5	52	51,8	52,9
Frontalbreite an den Spitzen der Processus jugulares	42,5	46,2	42,8	42,9	46	46,7	47,7	46,5	46,2
Jochbogenbreite	88,2	91	88,1	93,3	91,8	107,7	104,5	106,6	98,3
Mastoidbreite	76	76,2	76,2	81,7	80,7	90	85,7	90,1	87,4
Interorbitalbreite	35	38,2	34,8	35,3	37,9	40,2	39,7	40,9	39,2
Postorbitalbreite	32,8	34,3	35,6	34,4	33,9	34,5	30,8	33,2	36,2
Schnauzenbreite über den Eckzähnen	34,8	37,8	37,2	38,2	36,2	41,4	41	41,3	41,2
Höhe des Hinterhauptes ohne Crista	37,4	38,3	39,6	41,4	37,5	41,9	42,1	42,9	41
Palatallänge	66 1	66,1	66,3	72,5	66	74,7	74,5	75,9	74,8
Choanenbreite an der Wurzel des Hamulus	15,3	14,5	15	15	13,8	16,6	15,9	14,5	16,5
Choanenbreite an der Spina nasalis posterior	4	0	7	6	5,5	2	2,9	3,2	4,8
Palatalbreite am Protoconus von p^4 außen	54,5	58,2	54,8	57,5	56,1	62	60,6	62	64
Länge des Foramen palatinum anterius an der Gaumenfläche	8,5	7,5	9,4	9,5	9,7	10	10,7	11,1	10,2
Seine größte Breite	3	2,3 und 3	3,4	2,7	3	4	3,6	3	2,4
Alveolarlänge von p_4	10,6	11,1	10,4	11,8	10,5	10,8	10,2	11	11,7
Alveolarlänge von m_1	18 5	19	19	21,3	19,9	21,5	21	21,4	21,8
Breite von m_1 am Paraconus	8,5	8,7	8,5	9,5	8,7	9,3	9,8	9,9	9,7
Höhe des aufsteigenden Astes des Unterkiefers	42,4	43,9	45,2	49,6	45,6	52	52	54,5	53
Größte Breite von p^3	6,4	5,8	6,7	6,7	6	6,5	6,8	6,3	6,8
Alveolarlänge von p^3, am Außenrande der Alveole gemessen	8,6	8,9	7,6	9	8,2	8,9	8,8	8,4	10,4
Länge der oberen Molarenreihe	41	39,2	40,2	43,6	41,4	43,2	41,8	41,7	43
Länge von p^4	17,9	18,2	18,5	20,5	18,2	19,7	20,7	19,8	21,5

Über die Wirbelsäule des Bibers.

Von HANS VIRCHOW.

(Mit 7 Figuren.)

Einleitung. Durch den Bildhauer und Maler und Spezialisten für Biberdarstellung Herrn ZEHLE wurde mir freundlicherweise ein Biberkadaver leihweise angeboten, um daran anatomische Untersuchungen zu machen. Ich benutzte diese Gelegenheit gern für ein Studium der Wirbelsäule, um so mehr, da ich grade mehrere Wirbelsäulen von Nagern (*Hydrochoerus, Coelogenys, Dasyprocta*) untersucht hatte und daher in Wirbelsäulenfragen drin war.

Eine jede Wirbelsäule hat ihre Eigenart, besitzt eine Reihe von Eigentümlichkeiten, welche sich bei anderen Wirbelsäulen nicht in gleicher Art, oder überhaupt nicht finden, und führt dadurch tiefer in das Gesamtproblem der Wirbelsäulenmechanik ein. Dieser Weg muß durch die Analyse hindurchgehen, durch die Zerlegung des einfach erscheinenden aber nicht einfach seienden Gesamtproblemes in die Einzelprobleme. Das kann aber nur geschehen unter steter Anlehnung an die Feststellung der Bewegungsmöglichkeiten der frischen Wirbelsäule und an die Beobachtung der Bewegungen des lebenden Tieres. Die Betrachtung der Knochen allein führt uns gar nicht darauf, daß zahlreiche Einzelprobleme in der Wirbelsäule stecken, und wir lösen diese Probleme nicht, einfach aus dem Grunde, weil wir nicht wissen, daß sie da sind. Erst müssen wir auf diese Probleme kommen.

Der Biber zog mich an wegen seiner Lebensweise, durch seinen Aufenthalt am und im Wasser und seine erstaunliche Tätigkeit als Baumfäller, von deren kraftvoller Ausübung ich mich beim Sammeln von Holzspänen in der Nähe von durch ihn umgelegter Bäume bei einem Besuch in der Elbgegend oberhalb Magdeburgs überzeugt hatte.

Ebenso wie seine Lebensweise etwas Besonderes hat, so hat auch seine Wirbelsäule, wie sich zeigen wird, eine ganze Anzahl von Eigentümlichkeiten, durch welche sie sich von anderen Säugetierwirbelsäulen, ja sogar denen anderer Nager unterscheidet. Bei manchen dieser Eigentümlichkeiten ist die funktionelle Beziehung unmittelbar klar; bei anderen läßt sie sich vermuten; bei noch anderen tritt sie gar nicht hervor. Hier muß man sich begnügen, die anatomischen Tatsachen einstweilen zu verzeichnen.

Ich untersuchte die Wirbelsäule des Bibers in der Art, in welcher ich mich gewöhnt habe Wirbelsäulen zu untersuchen: Ich stellte zuerst die Bewegungsmöglichkeiten, dann, nach Entfernung des Kopfes, die Eigenform und endlich nach der Mazeration die Merkmale der einzelnen Wirbel fest und suchte die Beziehungen zwischen letzteren und den Bewegungsmöglichkeiten herauszubringen. Leider wurde durch Versehen versäumt, photographische Aufnahmen der Stellungen anzufertigen, welche den Spielraum der sagittalen Biegung nach der dorsalen und nach der ventralen Seite und die Eigenform hätten zur Anschauung bringen sollen. Ich muß daher den Leser bitten, sich der Mühe zu unterziehen, sich eine Vorstellung dieser Haltungen nach der Beschreibung zu bilden.

Nach den Angaben des Herrn Wache, des Tierinspektors des Berliner Zoolog. Gartens, handelte es sich um einen weiblichen Rhonebiber, welcher 1910 trächtig in den Garten gekommen war und daselbst am 25. April 1910 3 Junge geworfen hatte, also jedenfalls um ein ausgewachsenes Tier. Ich möchte aber doch bemerken, daß an sämtlichen Wirbeln vom Epistropheus an bis zum letzten Lendenwirbel die Epiphysenfugen noch sichtbar, wenn auch die Epiphysen nigends lose waren. Ich hätte das Tier danach für ein zwar ausgewachsenes aber doch jugendliches gehalten. Ich habe schon einmal eine Wirbelsäule mit noch erkennbaren Epiphysen bei einem Tiere getroffen, welches schon geboren hatte, nämlich bei einem *Cercocebus fuliginosus*[1]). Bei diesem *Cercocebus* waren sogar die Wirbelkörperepiphysen im Brustteil und Lendenteil noch lose und nur diejenigen an den Halswirbeln angewachsen. Trotzdem hatte dieses Tier ein Junges von etwa drei Viertel der Körperlänge der Mutter (l. c. S. 2). Nach diesem Befunde wäre in Erwägung zu ziehen, daß doch vielleicht nicht jedes Tier, welches trächtig ist, deswegen auch „erwachsen“ zu sein braucht.

I. Atlas-Hinterhaupt-Verbindung.

A. Bewegungsmöglichkeiten.

1. Sagittale Flexion. — Etwa 90°.

2. Seitliche Flexion. — In geringem Maße vorhanden.

3. Drehung. — Unbedeutend, immerhin wahrnehmbar, aber doch nur möglich durch die Schlaffheit der Kapsel. Wenn durch Anspannung der Muskeln der Kopf fest an den Atlas angedrängt wird, wie es ja im Leben geschehen muß, so ist mit dieser Drehmöglichkeit nicht zu rechnen.

B. Anatomische Einrichtungen.

---

[1]) „Die Wirbelsäule des *Cercocebus fuliginosus*“. Arch. für Anat. und Physiol. Jahrg. 1916 Physiol. Abt. S. 1—36.

Die kraniale Gelenkfläche des Atlas, in welcher der Hinterhauptscondylus ruht, ist gleichmäßiger gewölbt, wie es gewöhnlich bei Säugetieren der Fall ist.

II. Atlas-Epistropheus-Verbindung.

A. Bewegungsmöglichkeiten.

1. Drehung. — Etwa 30° nach jeder Seite, aber höchstens.
2. Sagittale Flexion. — 40° bis 45°.
3. Seitliche Flexion. — Unbedeutend aber doch wahrnehmbar.

Die außerordentlich große sagittale Flexion geht weiter, als ich sie bisher bei anderen Säugetieren gesehen habe; sie wird aber doch noch übertroffen von dem Befunde bei Hydrochoerus, worauf ich in einer späteren Mitteilung einzugehen hoffe.

B. Anatomische Einrichtungen.

Der Zahn des Epistropheus ist von rundem Querschnitt. Seine ventrale Gelenkfläche ist auf dem Medianschnitt von Sförmiger Gestalt (Fig. 1), indem sie an ihrer Basis vorgebuckelt ist. Sie nimmt auch noch die vordere Hälfte der seitlichen Fläche ein und anscheinend auch die ganze Spitze; doch ist an letzterer die Grenze nicht deutlich. Sie fließt auf der linken Seite mit der seitlichen Gelenkfläche zusammen, rechts bleibt sie von ihr durch einen Abstand von 1 mm geschieden. Die Gelenkfläche an der Rückseite des vorderen Bogens des Atlas ist (in querer Richtung) 9,2 mm breit (als Sehne gemessen).

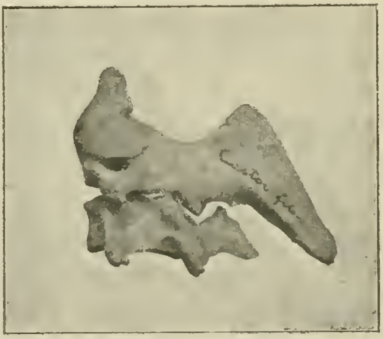


Fig. 1. Epistropheus und 3. Halswirbel von links in einem kleinen Abstande, damit das rechtwinklig angesetzte Stück an der kaudalen Gelenkfläche des Epistropheus sichtbar wird. Sförmige Biegung des Zahnes.

Von den beiden zusammenstoßenden Gelenkflächen des Atlas und des Epistropheus, der kaudalen des Atlas und der kranialen des Epistropheus, ist die des Atlas sowohl in dorso-ventraler wie in querer Richtung konkav, die des Epistropheus (Fig. 1) in dorsoventraler Richtung konvex, in querer Richtung plan. Um diese Tatsache recht auffällig zu machen, gebe ich sie noch einmal in tabellarischer Form.

	dorso-ventral	quer
Atlas	konkav	konkav
Epistropheus	konvex	plan

Daß die Epistropheusfläche in dorso-ventraler Richtung konkav und in querer Richtung plan ist, kommt bei vielen Säugetieren vor, unter anderem auch beim Menschen. In dieser Hinsicht verhält sich also der Biber übereinstimmend mit diesen aber abweichend von manchen anderen Nagern, bei denen diese Fläche zwar auch in dorso-ventraler Richtung konvex aber in querer Richtung konkav ist.

In dem Verhalten der Atlasfläche weicht der Biber von allen Säugetieren ab, deren Atlas ich bisher betrachtet habe.

Indem in querer Richtung die Atlasfläche konkav und die Epistropheusfläche plan ist, müssen sie natürlich voneinander klaffen. Dies tun sie auch, wenn man die beiden Knochen aufeinander legt, und zwar auf der medialen Seite, indem sie sich nur mit den lateralen Rändern berühren. Eine so beschränkte Berührung ist aber doch kaum anzunehmen, sondern zu vermuten, daß durch ungleiche Dicke der Knorpelüberzüge ein Ausgleich stattfindet.

Auch in dorso-ventraler Richtung, obwohl in dieser die Atlasfläche konkav und die Epistropheusfläche konvex ist, besteht doch Inkongruenz, indem die Epistropheusfläche stärker konvex wie die Atlasfläche konkav ist.

Es mag vielleicht kleinlich erscheinen, diese Einzelheiten anzuführen. Ich glaube jedoch, daß wir nicht genau genug die Besonderheiten der einzelnen Gattungen hervorheben und voneinander unterscheiden können. Die Atlas-Epistropheus-Verbindung ist nicht nur bei den verschiedenen Amnioten, sondern auch bei den verschiedenen Säugetieren nicht gleichartig, und man wird den wechselnden Anteil dieser Verbindung an dem Gesamtmechanismus des Halses nur feststellen können auf Grund von sehr ins Einzelne gehenden Untersuchungen.

III. Halswirbelsäule.

A. Bewegungsmöglichkeiten.

1. Sagittale Flexion.

a) In ventraler Richtung. — Wenn man vom Kopf absieht, so ist ventrale Flexion nur bis zu gerader Streckung, also gar nicht möglich.

b) In dorsaler Richtung. — Auch diese Bewegung ist nur unbedeutend, indem die stärkere Biegungsfähigkeit erst im Brustteile folgt. Insbesondere zeichnet sich die Verbindung E / c. 3 durch so große Unbeweglichkeit aus, daß c. 3 als starr verbunden mit dem Epistropheus erscheint. Bei den folgenden Wirbeln nimmt dann die Biegsamkeit in dorsaler Richtung etwas zu, aber wie gesagt, nicht bedeutend.

2. Seitliche Biegung. — Nur in Spur vorhanden. Die Halswirbelsäule erscheint in dieser Hinsicht ganz steif, fast starr.

3. Drehung. — Fehlt.

B. Anatomische Einrichtungen. — Es gibt an der Halswirbelsäule des Bibers eine ganze Reihe von Besonderheiten, deren Beziehung auf die eben besprochenen Bewegungsmöglichkeiten z. T. in die Augen springt, z. T. nicht vollkommen klar ist.

Ein Nackenband fehlt.

Maße der Wirbelkörper. — Die Wirbelkörper haben eigentümliche, von anderen Säugetieren und auch von anderen Nagern abweichende Proportionen, wie sich aus der Tabelle der hier anzuführenden Maße ersehen läßt. (Die Angabe über die Längen der Schwanzwirbel wird weiter unten folgen.)

Maße der Wirbelkörper.

	Längen	Breiten	Dicken		Längen	Breiten	Dicken
c. 3	6,7 mm	13,3 mm	8 mm	t. 9	12,7 mm	15 mm	9,6 mm
„ 4	6 „	14,4 „	7,3 „	„ 10	13,3 „	14,2 „	10 „
„ 5	6,5 „	15,5 „	7,3 „	„ 11	13,9 „	14,7 „	10,5 „
„ 6	6,5 „	17,5 „	6,7 „	„ 12	14,2 „	14 „	11 „
„ 7	7,3 „	19,7 „	6,5 „	„ 13	14,2 „	15,5 „	12 „
t. 1	8,5 „	14,3 „	7,3 „	„ 14	15,5 „	18,4 „	12,3 „
„ 2	9,2 „	12,8 „	8 „	l. 1	16,2 „	19 „	14,5 „
„ 3	9,7 „	11,5 „	8,5 „	„ 2	16,9 „	19,5 „	15 „
„ 4	10,8 „	11,5 „	8,4 „	„ 3	17,9 „	20,4 „	15,5 „
„ 5	10,8 „	11,5 „	8,9 „	„ 4	19 „	21,2 „	16 „
„ 6	11,9 „	13,5 „	9 „	„ 5	19 „	22,4 „	16,5 „
„ 7	12,2 „	13 „	9,3 „	s. 1		23 „	16 „
„ 8	12,4 „	14 „	9,4 „				

Bevor ich auf die Besprechung der auf den Halsteil bezüglichen Maße dieser Tabelle eingehe, muß ich noch einiges über die Methode der Messung bemerken.

a) Längen. — Die Längen sind nicht gemessen an den ventralen Kanten, was bei der gerundeten Gestalt der letzteren gar nicht gehen würde, sondern an den größten ventralen Erhebungen, welche hinter den Kanten liegen. Der Unterschied zwischen beiden Maßen ist erheblich, insbesondere an den Lendenwirbeln; so würde z. B. für l. 5 das Maß zwischen den ventralen Kanten 12 mm betragen, während es in der Tabelle mit 19 mm angegeben ist.

b) Breiten. — Die Bestimmung der Breiten begegnet den gleichen Schwierigkeiten wie auch bei anderen Säugetierwirbelsäulen. Sie wurde an den kranialen Endflächen vorgenommen. An den Halswirbeln wurde dazu der Abstand der seitlichen Leisten dieser Endflächen benutzt, und zwar, da diese Leisten schief stehen, der größte Abstand. Da nun die Leisten mit c. 7 aufhören und sich an den Brustwirbeln nicht mehr finden, so mußte hier eine andere Meßart eintreten, was durch den Strich in unserer Tabelle unter dem Breitenmaß für c. 7 hervorgehoben ist; t. 1 ist in Wahrheit nicht schmaler wie c. 7, sondern sogar etwas breiter. An den Brustwirbeln ist die Bestimmung der Breiten durch die Rippenpfannen beeinträchtigt. Nur an den Lendenwirbeln läßt sie sich ganz ohne Bedenken machen.

c) Dicken. — Die Dickenmessung bietet keine Schwierigkeit, nur wird bei l. 5 und s. 1 das Maß durch eine mediane Einkerbung des hinteren Randes etwas verringert.

Der auf den Halsabschnitt bezügliche Teil dieser Tabelle bietet, wenn wir mit den Knochen in der Hand der Sprache der Zahlen lauschen, manches Bemerkenswerte. Betrachten wir zunächst die Längen, Breiten, Dicken jede für sich, dann in ihren Beziehungen untereinander und zu anderen Merkmalen.

Die Länge nimmt ab von c. 3 nach c. 4, dann zu, wie sie auch stetig anwächst bis zu l. 5. Die Breite wächst von c. 3 bis zu c. 7 erheblich, ungefähr im Verhältnis von 2 zu 3. Die Dicke nimmt von c. 3 bis c. 7 stetig ab.

Aus diesen Angaben ist schon ohne weiteres ersichtlich, daß das Verhältnis der drei Maße zueinander bei den einzelnen Wirbeln nicht das gleiche sein kann. Besonders tritt dies hervor beim Verhältnis der Breite zur Dicke: während bei c. 4 die Breite doppelt so groß ist wie die Dicke, so ist sie bei c. 7 dreimal so groß. Man darf nicht etwa glauben, daß es sich hier um Unregelmäßigkeiten, „Fehler der Ausführung“ handele, über welche man bei der Untersuchung von Wirbelsäulen so oft zu klagen hat; sondern diese Biberwirbelsäule zeichnet sich durch große Klarheit und Regelmäßigkeit aus. Deswegen haben auch sicher die angegebenen Merkmale ihre große Bedeutung. Die Abnahme der Dicke an den unteren Halswirbeln darf man wohl auf die zunehmende sagittale Biegsamkeit zurückführen, die große Breite und geringe Länge auf die Versteifung. Bei der geringen Länge dachte ich zuerst, dieselbe möchte mit dem Wasserleben zusammenhängen, wie ja auch die Walfische so überaus kurze Halswirbel haben. Doch ist der Biber nicht Wassertier genug, um eine solche Begründung zu rechtfertigen. Eher ist wohl an die Versteifung zu denken, die sein Hals beim Baumfällen braucht.

In diesem Zusammenhange ist nach weiteren Merkmalen Umschau zu halten, welche in gleicher Hinsicht in Betracht kommen könnten. Setzt man die Halswirbel an einander und betrachtet sie von der ventralen Seite her, so macht sich in der Gesamtgestalt die geringe Länge der einzelnen Wirbel und ihre nach unten hin zunehmende Breite in ausdrucksvoller Weise bemerkbar; man erhält den Anblick des Insichgeschlossenen und Steifen.

Zu dem Eindruck des Breiten tragen dabei auch noch die weit nach der Seite ragenden Querfortsätze bei. Mißt man die Entfernungen zwischen den Spitzen der Querfortsätze eines Wirbels von rechts nach links hinüber, so erhält man die folgenden Maße:

Epistr.	26	mm	c. 5	37	mm
c. 3	31	„	„ 6	40.5	„
„ 4	35,5	„	„ 7	41,5	„

Es ist also die zwischen den Spitzen der Querfortsätze gemessene Breite bei c. 7 der zwischen den Leisten der oberen Endfläche gemessenen Breite stärker überlegen wie bei c. 3.

Eine weitere Eigentümlichkeit der Querfortsätze ist es, daß sie nicht rein seitwärts gerichtet sind; vielmehr ist der des Epistropheus und die von c. 3 bis c. 5 zu gleicher Zeit kaudalwärts, der von c. 7 etwas kranialwärts und nur der von c. 6 rein seitwärts gerichtet. Um genauer zu wissen, was das zu bedeuten hat, müßte man eine bestimmte Anschauung von den Rückenmuskeln haben.

Sehr auffallend und geradezu befremdend ist es, wie wenig die ventralen Zacken der Querfortsätze hervortreten. Selbst der des 6. Hw., welcher sich doch sonst bei Säugetieren und auch bei Nagetieren so gewaltig hervorhebt, tritt bescheiden zurück und zugleich auf die Seite. Denn auch das ist ein eigentümliches Merkmal dieses Tieres, daß der Abstand der rechten und linken ventralen Querfortsatzleiste so bedeutend ist. Man wird sicher aus der geringen Entwicklung dieser Knochenleisten nicht schließen dürfen, daß die prävertebrale Halsmuskulatur schwach ist bei diesem Tier, welches dieselbe beim Baumfällen so gut gebrauchen kann. Auch findet sich an der Schädelbasis vor dem Hinterhauptsloch eine mächtige Grube, welche den Eindruck macht, als wenn sie zum Ansatz einer ungewöhnlich starken Muskulatur diene.

Leisten der kranialen Endflächen der Wirbelkörper. — Auf den kranialen Endflächen der Körper finden sich am rechten und linken Seitenrande Leisten (Fig. 2 und 3), wie wir sie vom Menschen und von den übrigen Primaten her kennen, wie sie aber an anderen Säugetieren im allgemeinen nicht vorkommen. Ich war daher, als ich sie beim Känguru (Macropus) fand[2], sehr überrascht und suchte nach einer gemeinsamen Erklärung, welche für die Primaten und das Känguru passen könnte. Eine solche glaubte ich in der aufrechten Körperhaltung finden zu können[3], darin, daß die hauptsächliche flexorische Bewegung, die sagittale, gegen seitliches Abweichen geschützt werden sollte, und ich verglich die mit solchen Leisten ausgestatteten Endflächen mit den kranialen Endflächen der Vogelwirbel.

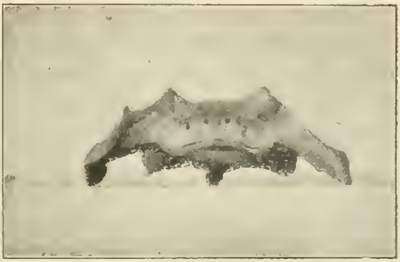


Fig. 2. 4. Halswirbel von vorn; zeigt die geringe Höhe des Wirbelkörpers und die seitlichen Leisten der kranialen Gelenkfläche.

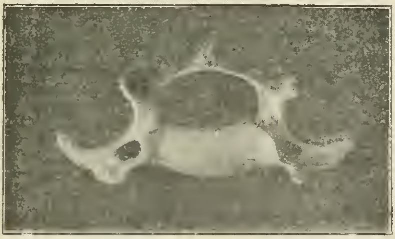


Fig. 3. 6. Halswirbel von der kranialen Seite; zeigt die große Breite, geringe Dicke und die seitlichen Leisten der kranialen Gelenkfläche.

---

[2] „Über die Wirbelsäule des Schimpansen". Diese Sitzungsber. Jahrg. 1909 S. 265—290. S. daselbst S. 268.

[3] „Die Wirbelsäule des *Cercocebus fuliginosus*". Arch. f. Anat. u. Physiol. Jahrg. 1916, physiol. Abt. S. 1—36. S. dort S. 19.

Nun findet sich dieselbe Einrichtung wieder bei einem Nagetier, und es heißt wieder, nach einer gemeinsamen Erklärung suchen. In der aufrechten Haltung schlechtweg kann eine solche jetzt nicht mehr liegen. Wohl aber kann es sich auch hier um Versteifung, um Sicherung gegen seitliche Abbiegung handeln, wofür ja eine volle Bestätigung durch die Untersuchung der Bewegungsmöglichkeiten geliefert worden ist.

Höhen der Leisten:

an c. 3	2 mm	an c. 6	1,3 mm
„ „ 4	2 „	„ „ 7	0,4 „
„ „ 5	2 „		

Eine Bestimmung auf Zehntelmillimeter ist wegen der Unebenheiten der Endflächen nicht möglich. Jedenfalls nimmt bei c. 6 die Höhe ab und ist bei c. 7 die Leiste nahezu verschwunden. Die Leisten divergieren nach der ventralen Seite.

Die Bestimmung ist mittels eines kleinen Apparates, des „Kraspedometers“ (Leistenmessers) gemacht, welchen ich bei anderer Gelegenheit beschrieben und abgebildet habe[4]).

Gelenkfortsatzwinkel. — Alle Halswirbel von c. 3 an haben Gelenkfortsätze vom Radiustypus. Ich lasse hier die Tabelle der Gelenkfortsatzwinkel bis an das Sacrum heran folgen.

Winkel der kranialen Gelenkflächen.

R.	c. 3	132°	Kr.	t. 2	126°	R.	t. 12	85°
	„ 4	115°		„ 3	126°		„ 13	82°
	„ 5	95°		„ 4	118°		„ 14	90°
	„ 6	97°		„ 5	138°		l. 1	83°
	„ 7	105°		„ 6	143°		„ 2	93°
	t. 1	76°		„ 7	134°		„ 3	96°
				„ 8	130°		„ 4	102°
				„ 9	130°		„ 5	95°
				„ 10	135°		s. 1	95°
				„ 11	150°			

Man sieht aus dieser Tabelle, daß der kraniale Wechselwirbel t. 1 ist. Alle Halswirbel gehören mithin dem Radiustypus an, wie wir es ja auch sonst bei den Säugetieren treffen. Dies stimmt mit der Tatsache überein, daß Drehung am Halse (mit Ausnahme der Atlas-Epistropheus-Verbindung) fehlt.

Kongruenz der Gelenkflächen. — Die miteinander artikulierenden Flächen der Halswirbel, je eine kaudale des einen und kraniale des folgenden Wirbels, sind kongruent. Wer mit Säugetierwirbeln nicht genauer Bescheid weiß, wird sich wundern, diese Tatsache erwähnt zu finden, denn er wird es für selbstverständlich halten, daß zwei zueinander gehörige Gelenkflächen kongruent sind, d. h. schließen. Wer sich aber die Verhältnisse genauer betrachtet hat, weiß, daß es sich um eine ganz ungewöhnliche Ausnahme handelt, indem fast immer die aufeinander stoßenden Gelenkflächen am Halse inkongruent sind, d. h. an der kranialen und an der kaudalen Seite klaffen. Indem nun diese Kongruenz sonst vermißt wird und doch beim Biber vorkommt, so muß hier auch ein besonderer Grund vorhanden sein, und ich finde diesen in der Steifigkeit der Halswirbelsäule, wobei ich darauf aufmerksam mache, daß ich in einer vorausgehenden Arbeit, welche die Wirbelsäule des Kranichs zum Gegenstande hat, mitgeteilt habe, daß an dem sehr beweglichen Halse dieses Tieres Inkongruenz und an dem sehr steifen, fast starren Thorax Kongruenz der Gelenkflächen besteht.

---

[4]) Arch. f. Anat. und Physiol. Jahrg. 1916, physiol. Abt. S. 19.

Es ist also dasjenige, was für den Fernerstehenden, Unkundigen als etwas Selbstverständiges erscheint, nämlich die Kongruenz, für den Wissenden eine sehr auffallende Ausnahme. Deswegen habe ich mir diese Flächen auch sehr genau betrachtet und habe daran noch einiges bemerkt, was ich doch nicht unerwähnt lassen möchte. Es sind nämlich die zusammenstoßenden Flächen nicht einfach plan oder immer in derselben Weise gekrümmt, sondern es findet in dieser Hinsicht ein Wechsel statt. Es scheint mir am übersichtlichsten, auch dies in Form einer Tabelle mitzuteilen.

	Kraniale Fläche		Kaudale Fläche	
	quer	längs	quer	längs
Epistroph.			plan	konvex
c. 3	plan	konkav	plan	plan
„ 4	plan	plan	konvex	plan
„ 5	konkav	plan	konvex	plan
„ 6	konkav	plan	plan	konkav
„ 7	plan	konvex	plan	konkav
t. 1	plan	konvex		

Es handelt sich hier nur um ganz geringe Abweichungen von Ebenen, aber sie sind doch vorhanden, und sie haben ohne Zweifel auch Bedeutung, da sie Besonderheiten vorstellen, welche sich bei anderen Wirbelsäulen in dieser Weise nicht finden. Ich bin gerade dabei, die Wirbelsäule eines anderen Nagers zu untersuchen, die des Stachelschweins, bei welchem diese Flächen gänzlich verschieden sind von denen des Bibers.

Zur vollständigen Schilderung gehört noch ein weiteres kleines Merkmal. Es findet sich nämlich am vorderen (kranialen) Rande der kaudalen Gelenkfläche ein abgeknicktes Stück, welches am Rande der Bogenwurzel liegt und rechtwinklig zu dem Hauptteil der Gelenkfläche gestellt ist. Legt man die Wirbel aneinander, so sieht man, daß dadurch, daß an dieser Stelle der jedesmalige kaudale Wirbel in den vorausgehenden kranialen eingreift, mit ihm s. z. s. verzahnt ist, ein besonders fester Schluß, eine noch vollkommenere Sicherung gegen Drehung herbeigeführt wird. Am entschiedensten ist diese Einrichtung ausgebildet an der Verbindung E / c. 3, wo ja auch bei der Prüfung der Bewegungsmöglichkeiten eine so bemerkenswerte Starrheit gefunden wurde; mit der Entfernung von dieser Stelle verflacht sich die Einrichtung.

Längen der Gelenkflächen. — Nachdem ich schon in einer Reihe von Fällen die Beobachtung gemacht habe, daß an den Halswirbeln an den zusammengehörigen Gelenkfortsatzpaaren die Länge der Gelenkflächen durchaus nicht immer gleich ist, so habe ich mich gewöhnt, auch auf dieses Merkmal zu achten, in der Hoffnung, mit der Zeit über den Grund der Ungleichheit aufgeklärt zu werden.

Längen der Gelenkflächen

	an den kran. Flächen	an den kaud. Flächen
Epistroph.		6,3 mm
c. 3	6,3 mm	5,8 ,,
,, 4	5,3 ,,	6,2 ,,
,, 5	5,5 ,,	6 ,,
,, 6	6 ,,	5,5 ,,
,, 7	5 ,,	6.5 ,,
t. 1	6 ,,	

Die zusammengehörigen Flächen sind also entweder gleich lang oder die kaudale ist länger; niemals ist die kraniale länger.

Abstände der Mittelpunkte der kranialen Gelenkflächen. — Es ist eine allgemeine Erscheinung an Säugetierwirbelsäulen, daß die Gelenkflächen am Halse relativ, d. h. bezogen auf die Breite der Körper, oft sogar absolut, weiter voneinander stehen, als an den übrigen Abschnitten der Wirbelsäule. Auch diese Verhältnisse lassen sich am schärfsten durch eine Tabelle zur Anschauung bringen.

Abstände der Mittelpunkte der kranialen Gelenkflächen.

c. 3	14 mm		t. 2	16,5 mm		t. 12	13 mm
,, 4	16,5 ,,		,, 3	13.5 ,,		,, 13	13 ,,
,, 5	18 ,,		,, 4	10 ,,		,, 14	13,5 ,,
,, 6	19 ,,	Max.	,, 5	9 ,,	Min.	l. 1	14,5 ,,
,, 7	19 ,,		,, 6	9 ,,		,, 2	16,5 ,,
t. 1	19 ,,		,, 7	9 ,,		,, 3	17,5 ,,
			,, 8	9 ,,		,, 4	18 ,,
			,, 9	10 ,,		,, 5	17,5 ,,
			,, 10	10 ,,		s. 1	18 ,,
			,, 11	10 ,,			

Wir finden hier also sehr klare Verhältnisse, welche sich in zwei Sätzen ausdrücken lassen, soweit die Halswirbel in Betracht kommen: erstens ein Anwachsen des Maßes von c. 3 bis t. 1 in demselben Sinne wie die Breiten der Wirbelkörper, wenn auch nicht in genauer Parallelität mit diesen, und zweitens das Maximum der ganzen Reihe bei den Halswirbeln.

Dornfortsätze. — Die Dornfortsätze sind, wie es auch sonst bei Nagetieren der Fall ist, am Halse sehr niedrig. Doch finden sich auch hier Besonderheiten: Die Dornfortsätze von c. 6 und c. 7 sind nur kleine Knöpfchen; der von c. 4 ragt gegenüber seinen beiden Nachbarn hervor.

Längen der Dornfortsätze.

c. 3	8,3	mm	t. 5	31	mm	t. 13	16	mm
,, 4	10,5	,,	,, 6	33	,,	,, 14	16	,,
,, 5	6	,,	,, 7	32	,,	l. 1	17	,,
,, 6	4,3	,,	,, 8	31	,,	,, 2	18,5	,,
,, 7	4	,,	,, 9	28	,,	,, 3	20	,,
t. 1	11,5	,,	,, 10	24	,,	,, 4	16.5	,,
,, 2	21	,,	,, 11	18.5	,,	,, 5	21,5	,,
,, 3	28	,,	,, 12	17	,,	s. 1	14	,,
,, 4	32	,,						

Methode. — Bei der Messung wurde die vordere Kante des Dornfortsatzes der Stange der Schubleere parallel gestellt. Dabei mußte die Dicke des Bogens dem Dornfortsatz zugerechnet werden, was bei den längeren Dornen nichts ausmacht, aber das Maß der ganz niedrigen Dorne erheblich beeinträchtigt.

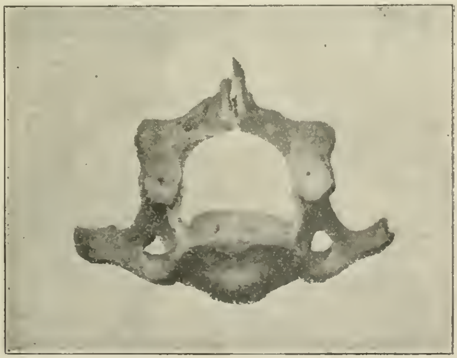


Fig. 4. 3. Halswirbel von der kranialen Seite, vergrößert; zeigt den gespaltenen Dorn.

Der Dornfortsatz des Epistropheus ist dreikantig und ragt bis über den Dorn von c. 4 kaudalwärts, so daß der von c. 3

ganz unter ihm verborgen ist, woraus sich vielleicht dessen Kürze erklärt.

Den Dornfortsatz von c. 3 fand ich in der Medianebene gespalten (Fig. 4).

IV. Brustwirbelsäule.

A. Bewegungsmöglichkeiten.

1. Sagittale Biegung.

a) In dorsaler Richtung. — Fehlt an den 4 unteren Brustwirbeln gänzlich, nimmt aber in kranialer Richtung zu und erreicht im oberen Brustteil einen außerordentlich hohen Grad, am stärksten in der Gegend des 2. Bw.

b) In ventraler Richtung. — Die Brustwirbelsäule kann einen flachen Bogen beschreiben, der ziemlich gleichmäßig gekrümmt ist, jedoch ist die Krümmung unten stärker, und zwar gerade an der Grenze von Brustwirbelsäule und Lendenwirbelsäule.

2. Seitliche Biegung. — In seitlicher Richtung läßt sich die Brustwirbelsäule nahezu zum Halbkreis biegen. Auch diese Bewegung ist gleichmäßig verteilt, jedoch an den unteren Brustwirbeln etwas schwächer.

3. Drehung. — Dieselbe fehlt noch zwischen c. 7 und t. 1, setzt gleich ausgiebig ein zwischen t. 1 und t. 2, ist aber zwischen t. 2 und t. 3 viel bedeutender und bleibt so an den folgenden Verbindungen. Sie hört auf an der Verbindung von t. 11 und t. 12.

B. Anatomische Einrichtungen.

Gelenkfortsatzwinkel. — Die Zahlen sind schon in der Tabelle auf Seite 164 gegeben.

Wechselwirbel sind der kraniale: t. 1 und der kaudale: t. 11, was wieder mit dem Ergebnis der Bewegungsmöglichkeiten ganz scharf übereinstimmt. Hier fällt aber diese Tatsache noch ganz besonders in die Augen, indem an jedem der beiden Wirbel sowohl der kraniale wie der kaudale Winkel weit von 180° entfernt bleibt. Es ist daher an t. 1 der Unterschied beider Winkel 158° und an t. 11 125°. Ich habe deswegen die Gelegenheit benutzt, um hier einmal an t. 1 den Charakter eines „Wechselwirbels“ anschaulich zu machen, indem an jeden der kranialen und ebenso an jeden der kaudalen Fortsätze Nadeln angelegt sind, wodurch die Winkel unmittelbar hervortreten (Fig. 5).

In der Reihe der Winkel des Kreisbogentypus gibt es Schwankungen, über deren Bedeutung ich nichts aussagen kann.

Wirbelkörper. — Die Maße der Längen, Breiten und Dicken sind schon in der Tabelle auf Seite 160 angegeben. Die Längen zeigen eine wunderschöne sehr gleichmäßig fortschreitende Reihe, welche damit endigt, daß die Länge von t. 14 fast das Doppelte derjenigen von t. 1 ist. Diese Tatsache muß uns zur Vorsicht mahnen gegenüber der landläufigen Vorstellung von der Wirbelsäule des Menschen, deren nach oben hin abnehmende Wirbelkörperlänge man unbedenklich, als sei eine andere Vorstellung gar nicht möglich, auf die nach oben hin abnehmende Belastung zurückführt. Hier haben wir ein Tier vor uns, welches seinen Körper horizontal trägt oder ihn zusammengekrümmt hält und doch die gleiche Eigentümlichkeit der Längenmaße aufweist.

Die Breite nimmt von t. 1 über t. 2 nach t. 3 bis t. 5 nicht unerheblich ab; von da an wächst sie ziemlich gleichmäßig an. In der Abnahme des Anfangsteiles haben wir eine Analogie mit der menschlichen Wirbelsäule. Die Bedeutung ist nicht unmittelbar einleuchtend; vielleicht hängt sie mit der Biegsamkeit in seitlicher Richtung zusammen.

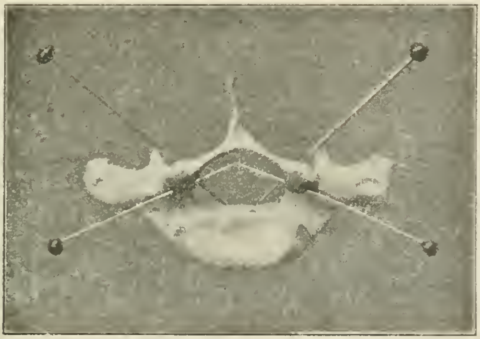


Fig. 5. 1. Brustwirbel von der kaudalen Seite mit Nadeln an den kaudalen und kranialen Gelenkflächen; zeigt den Kreisbogentypus und den Radiustypus in der Stellung der Flächen.

Die Dicken nehmen sehr gleichmäßig in kaudaler Richtung zu.

An t. 1 bis t. 9 sind die kaudalen Endflächen der Wirbelkörper in querer Richtung konkav, am stärksten an t. 1 bis t. 3, worin man wohl eine Erleichterung für die seitliche Biegung erblicken darf.

An einer Reihe von Wirbeln, nämlich bei t. 12 bis 13 ist die Höhe der Körper an der ventralen Seite geringer wie an der dorsalen Seite. Diese Körper sind daher keilförmig. Am stärksten ist dies ausgeprägt bei t. 13 (Fig. 6), bei welchem die Erscheinung deutlicher gemacht wurde durch an die kraniale und kaudale Fläche angeklebte Nadeln.

An der kranialen Endfläche dieses selben Wirbels fand sich ein eigentümlicher querer Riß (Fig. 7), welcher rechts und links genau bis an den Rand der Endfläche reichte, hier aber aufhörte. Eine nach dem Tode, etwa im Anschlusse an die Mazeration entstandene Verletzung kann es meiner Meinung nach nicht sein. Ich bringe den Befund nur zur Sprache, weil man Ähnliches gelegentlich an menschlichen Wirbeln findet. In unserem Falle ist es bemerkenswert, daß gerade der am meisten keilfömige Wirbel betroffen ist.

Abstände der Mittelpunkte der kranialen Gelenkflächen. — Die Zahlen sind bereits in der Tabelle auf Seite 166 angegeben. Man sieht daraus, daß das Minimum bei t. 5 bis t. 8 erreicht ist. Wovon die Größe dieser Maße abhängt, ist auch noch nicht ganz klar. Die Breite der Wirbelkörper ist es nicht, jedesfalls nicht allein, denn bei t. 3, wo der Wirbelkörper bereits das Minimum der Breite erreicht hat (s. S. 160), ist der Gelenkfortsatzabstand noch erheblich von seinem Minimum entfernt.

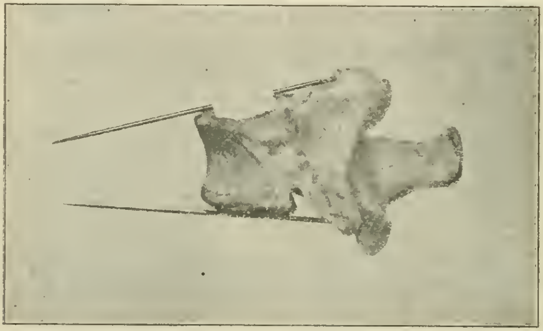


Fig. 6. 13. Brustwirbel von der linken Seite; zeigt die Keilform des Körpers.

Längen der Dornfortsätze. — Das Maximum trifft, wie man aus der auf Seite 167 gegebenen Tabelle ersieht, auf t. 6. Der 1. Bd. ist noch sehr kurz, wie das bei Nagetieren die Regel ist.

Rippenpfannen an den Querfortsätzen. — Die Rippenpfannen gehören nicht in den Kreis derjenigen funktionellen Fragen, welche ich im vorliegenden Zusammenhange verfolge. Sie würden auf die Thoraxmechanik hinführen, also eine überaus verwickelte und schwierige Frage, welche man nicht nebenher behandeln kann. Ich habe deswegen auch, wenn ich früher Wirbelsäulen beschrieben habe, absichtlich meistens die Rippenpfannen außer Acht gelassen. Es dürfte sich aber doch empfehlen, auch sie mit anzuführen, um allmählich ein Material anzuhäufen, welches zur Verfügung steht, wenn es einmal zur Besprechung dieser Probleme kommen sollte.

Es gibt wie schon gesagt 14 Rippenpaare, bzw. 14 thorakale Wirbel.

Über die Rippenpfannen an den Wirbelkörpern habe ich nichts zu bemerken, wohl aber über die an den Querfortsätzen.

a) Form. — Eine ausgeprägtere Zylinderform, wie wir sie als Grundlage für die auf- und abschlagende (kranialwärts gerichtete und kaudalwärts gerichtete) Bewegung der Rippen erwarten sollten, ist nur bei t. 1 vorhanden; schon bei t. 2 wird die Form sehr flach, bei t. 4 ist sie völlig eben.

b) Stellung. — Bei t. 1 ist die Pfanne ebenso sehr ventralwärts wie seitwärts gewendet; bei t. 2 viel mehr seitwärts. Diese Wendung nach der Seite erreicht ihr Maximum bei t. 6. Von t. 1 an ist die Pfanne auch etwas kranialwärts gewendet; bei t. 9 schaut sie ebenso sehr kranialwärts wie seitwärts, bei t. 10 noch mehr kranialwärts.

Von t. 9 an ist die Querfortsatzpfanne mit der Körperpfanne verschmolzen. Ich wiederhole hier, worauf ich schon bei früherer Gelegenheit aufmerksam gemacht habe, daß aus den zwei Rippenpfannen, die wir am Wirbel haben, der einen am Körper und der anderen am Querfortsatz, nicht dadurch eine wird, daß die am Querfortsatz verloren geht, wie es beim Menschen am 12. und oft auch am 11. Wirbel der Fall ist, sondern dadurch, daß beide verschmelzen.

Diese verschmolzene Fläche von t. 9 ist s-förmig in dorsoventraler Richtung, d. h. im dorsalen Abschnitt konvex und im ventralen konkav. Dies ist bei anderen Säugetieren genau ebenso, und schon die Stellung der noch getrennten Flächen bei t. 8 entspricht dieser Gestalt, indem die beiden Flächen nicht in eine Ebene fallen.

Ein Novum. — Von t. 11 an vollzieht sich nun an der (verschmolzenen) Gelenkfläche eine ungewöhnliche Umgestaltung, indem diese zylindrisch wird, jedoch nicht in demselben Sinne zylindrisch wie t. 1, d. h. mit dorso-ventral gestellter Achse, sondern mit kranio-kaudal gestellter Achse, also einer Achse, welche der Längsrichtung der Wirbelsäule parallel liegt. Es ergibt sich also hier gerade an den unteren Rippenverbindungen eine Eingelenkung, welche nicht nur vollkommener ist als die an den vorausgehenden Rippen, sondern auch eigenartig, was den Schluß auf einen besonderen Bewegungstypus nahelegt. So weit man aus der Form schließen kann, müßte es sich um eine abduktorische und adduktorische Bewegung, um Bewegungen in Querebenen handeln.

Bewegungsmöglichkeiten. — Sehen wir daraufhin zu, was sich über die Bewegungsmöglichkeiten an dem frischen Kadaver ergeben hat.

An der ersten Rippe ist ausschließlich die auf- und abschlagende Bewegung möglich, also diejenige Bewegung, welche man als die typische und vielfach auch als die einzige Rippenbewegung bezeichnet. Es gibt aber außerdem noch eine zweite Bewegungsform, nämlich dorsale und ventrale Flexion oder, wenn man es so nennen will, Abduktion und Adduktion. Diese ist an der 2. und 3. Rippe nur spurweise vorhanden; an der 4. Rippe ist sie schon ausgiebiger und steigert sich von da an bis zur 9. Rippe, wo sie ihren höchsten Grad erreicht und 90° beträgt. Dann nimmt sie ab und zwar dadurch, daß sie nicht nach der dorsalen, sondern nach der ventralen Seite eingeschränkt wird.

Wir haben hier also wieder einen Fall, wo der Knochenbefund allein uns keinen klaren Einblick in die Bewegungsmöglichkeiten liefern würde.

V. Lendenteil.

A. Bewegungsmöglichkeiten.

1. Sagittale Biegung. — In ventraler Richtung ist gegen steifen Widerstand ein schwacher Bogen ausführbar. Noch schwächer, kaum merkbar ist die Biegung in dorsaler Richtung.

2. Seitliche Biegung. — Auch in dieser Richtung ist nur eine schwache Biegung möglich.

3. Drehung. — Fehlt.

B. Anatomische Einrichtungen.

Die Maße der Wirbelkörper sind schon in der Tabelle auf Seite 160 angegeben. Es geht aus derselben hervor, daß sowohl die Längen wie die Breiten und Dicken bis zum letzten Lendenwirbel stetig zunehmen.

Die Gelenkfortsätze des lumbalen Typus, die aber schon bei t. 11/t. 12 beginnen (s. Tabelle auf S. 164), haben die charakteristische Krümmung, welche diese Fortsätze bei Säugetieren auch sonst haben, d. h. die kaudalen Fortsätze sind konvex und lateralwärts gewendet, die kranialen konkav und medianwärts gewendet. Sie haben aber doch eine Eigentümlichkeit, welche wieder einmal die mechanische Vorstellung bereichert bzw. verbessert. Man hat nämlich früher gesagt bzw. sagt es noch — auch ich habe es gesagt —, die beiden kaudalen Fortsätze eines Wirbels bilden zusammen einen Zylinder, welcher von dem durch die beiden kranialen Fortsätze gebildeten Hohlzylinder umfaßt wird. Nun zeigt sich aber beim Biber, wenn man die beiden kranialen Flächen von der Kante (von der kranialen Seite her) betrachtet, daß sie, bis an die Medianebene fortgeführt, nicht ineinander übergehen würden, sondern sie sind um einen kürzeren Radius gekrümmt, als sie sein müßten, wenn sie sich in der behaupteten Weise ergänzen sollten (Fig. 7). Wir bekommen also die Vorstellung von einem Doppelzylinder bzw. 2 nebeneinander liegenden Hohlzylindern, in welchen 2 nebeneinander liegende Vollzylinder gleiten. Diese neue Vorstellung bzw. die dadurch herbeigeführte Einschränkung von dem einen Zylinder, der von einem Hohlzylinder umschlossen ist, hat etwas Befreiendes, denn bei dem Schema des einfachen Zylinders war man immer in Versuchung, an einen Drehmechanismus zu denken. Drehung aber ist in diesen Gelenken nicht möglich. Bei einem Doppelzylinder ist Drehung ausgeschlossen, dagegen ist er für die auf- und abgleitende Bewegung (sagittale Flexion) ebenso geeignet wie ein einfacher Zylinder und liefert eine noch mehr gesicherte Führung, stellt also für diese Bewegung einen noch vollkommeneren Mechanismus dar.

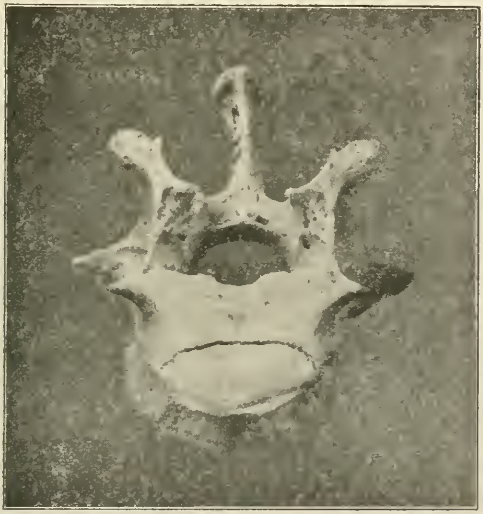


Fig. 7. 13. Brustwirbel von der kranialen Seite; zeigt den Riß auf der kranialen Fläche.

Processus mammillares. — Dieselben sind kräftig vom Kreuzbein bis zu t. 12 aufwärts, nehmen von t. 11 an die Gestalt kranialwärts gerichteter Zacken an, erscheinen aber schon bei t. 9 nur noch als kleine kranialwärts gerichtete Spitzchen der Processus accessorii. Auf dem Sacrum sind die einzelnen Processus mammillares getrennt. An den Schwanzwirbeln sind sie anfänglich sehr kräftig und sind bis zu dem 14. dieser Wirbel unterscheidbar.

Processus accessorii. — Sie beginnen als kaum differenzierte Rauhigkeiten an l. 3, sind an t. 14 kräftig und lang, nehmen bei t. 12 eine ungewöhnliche Breite (in dorso-ventraler Richtung) an, werden bei t. 9 kleiner, wobei sie aber noch hoch bleiben, verlieren bei t. 6 jede typische Gestalt, so daß ausdruckslose Muskelwülste an ihre Stelle treten, die aber doch kräftig sind und abnehmend bis t. 1 reichen.

VI. Kreuzbein.

Mit dem Os ilei tritt nur der 1. der 4 Kreuzwirbel und sehr wenig der 2. in Berührung. Die Verbindungsfläche hat die Gestalt einer tiefen Grube, bei deren Anblick man wohl an eine sagittale drehende Bewegung denken könnte.

An der Gestalt des Kreuzbeins ist bemerkenswert, daß dasselbe am kaudalen Ende eine Breite besitzt, welche der maximalen Breite gleichkommt. Dies fällt besonders dann als etwas Bemerkenswertes auf, wenn man dieses Kreuzbein mit den Kreuzbeinen anderer Nager, z. B. mit dem von *Hydrochoerus* vergleicht, welches am kaudalen Ende außerordentlich schmächtig ist. Es macht sich hierin der bestimmende Einfluß des Schwanzes geltend.

VII. Schwanzteil.

A. Bewegungsmöglichkeiten.

1. Sagittale Biegung.

a) In dorsaler Richtung. — Im Bereich der beiden ersten Wirbel ist die Biegsamkeit sehr schwach, im besonderen an der Verbindung des 1. Wirbels mit dem Kreuzbein; dann nimmt sie zu und ist in der ganzen Ausdehnung des aus 24 Wirbeln bestehenden Schwanzes ziemlich gleichmäßig. Da aber gegen die Spitze hin die Länge der Wirbel abnimmt, so macht sich die Krümmung stärker bemerkbar, so daß eine sehr elegante Kurve entsteht. Die Gesamtkrümmungsmöglichkeit in dieser Richtung ist 180°.

b) In ventraler Richtung. — Die ventrale Kurve sieht erheblich anders aus. Der Schwanz ist nämlich in dieser Richtung im größten Teil seiner Länge weniger biegsam wie nach der dorsalen Seite, dagegen im Endstück stärker, so daß auch hier eine Gesamtbiegsamkeit von 180° herauskommt.

2. Seitliche Biegung. — Dieselbe verteilt sich sehr gleichmäßig auf den ganzen Schwanz, abgesehen von der äußersten Spitze, wo sie stärker ist, so daß sich auch in dieser Richtung eine sehr elegante Kurve ergibt, welche etwas mehr wie einen Halbkreis ausmacht. Natürlich wird bei der seitlichen Biegung ebenso wie bei der sagittalen die Bewegungsmöglichkeit vor der Entfernung der steifen Weichteile erheblich geringer sein, wie es hier von der isolierten Wirbelsäule angegeben ist.

3. Drehung. — Diese fehlt im vorderen Teil des Schwanzes; dann beginnt sie ganz leise an der Verbindung des 12. und 13. Wirbels und steigert sich bei den folgenden Verbindungen, so daß doch noch bis zur Schwanzspitze eine Gesamtdrehung von 90° herauskommt. Wir haben hier also auch bei einem Säugetier Drehfähigkeit im Schwanz ebenso wie bei geschwänzten Amphibien (*Cryptobranchus*) und beim Alligator [5]), wohl aus demselben Grunde, weil es nämlich ein Ruderschwanz ist, während sich in dem Schwanze des Pavians trotz der Länge desselben und des Fehlens der Gelenkfortsätze in seinem unteren Abschnitt diese Bewegungsmöglichkeit nicht findet [6]).

B. Anatomische Einrichtungen.

Die Schwanzwirbel klingen beim Auffallenlassen heller als die übrigen Wirbel, scheinen also härter zu sein.

Die ersten 9 Schwanzwirbel sind noch mit geschlossenen Bögen versehen. An den folgenden bis zum 16. finden sich an Stelle der Bögen je zwei schwache Leisten.

Von Gelenkverbindungen gibt es außer der zwischen Kreuzbein und 1. Wirbel noch 2.

Bei der Mazeration des Schwanzes fanden sich eigentümliche freie V-förmige Stücke, deren Sitz leider vorher nicht beachtet worden war. Es müssen wohl ventrale Bogen sein, die aber, wie gesagt, selbständig sind. 5 derselben bestanden aus je einem Stück, die dann noch kommenden 8 aus zwei getrennten Hälften, wobei aber von dem letzten nur die eine Hälfte vorhanden war.

Zum Schlusse seien noch die Längen der Schwanzwirbel angegeben.

---

[5]) „Die Alligatorwirbelsäule“. Arch. f. Anat. u. Physiol. Jahrg. 1914, Anat. Abt. S. 103—142. S. dort S. 112.

[6]) „Die Mechanik der Schwanzwirbelsäule von *Papio olivaceus*“. Diese Sitzungsber. Jahrg. 1914. S. 181—186. S. dort S. 182.

Längen der Schwanzwirbel.

kaud.	1	19,7	mm	kaud.	9	18,5	mm	kaud.	17	14	mm
„	2	19,7	„	„	10	18	„	,,	18	12	,,
„	3	19,7	„	„	11	17,5	„	,,	19	11	,,
„	4	19,7	„	„	12	17,2	„	,,	20	10	,,
„	5	19,7	„	„	13	17	,,	,,	21	8	,,
„	6	19,2	„	,,	14	16,3	,,	,,	22	7	,,
„	7	19	„	,,	15	16	,,	,,	23	6	,,
„	8	18,9	„	,,	16	15	,,	,,	24	4,8	,,

Die zweite wissenschaftliche Sitzung fiel aus.

Nr. 6. 1918

Sitzungsbericht
der
Gesellschaft naturforschender Freunde
zu Berlin
vom 11. Juni 1918.
Ausgegeben am 30. Juli 1918.

Vorsitzender: Herr G. Tornier.

Es sprachen über die cytologischen Grundlagen der Mendelforschung Herr E. Baur (bei höheren Tieren und Pflanzen) und Herr M. Hartmann (bei Protisten und parthenogenetischen Tieren).

Die verschiedenen Hausschwammpilze[1]).

F. Duysen.

(Mit Taf. 6—9.)

Die Erkrankung der in unseren Häusern eingebauten und der sonst technisch verwerteten Hölzer durch Hausschwammpilze ist eine Seuche.

Eine Seuche kann man nur bekämpfen, wenn man sie bis in ihre verborgensten Schlupfwinkel verfolgt, und wenn man die biologischen Verhältnisse der sie verursachenden Schädlinge zu erkennen sucht und so in die Lage kommt, ihr mit Erfolg entgegenzutreten. Wird nur der oberflächlich zutage tretende Schaden beseitigt, so greift eine seuchenartige Erkrankung im verborgenen um sich, bis der Schaden schließlich so groß wird, daß er nur schwer oder gar nicht mehr zu reparieren ist.

So ist es mit dem Hausschwamm gegangen. Der Eigentümer eines Hauses, der in demselben „Schwamm" entdeckte, ließ früher möglichst heimlich und unauffällig nur die gröbsten äußeren Schädigungen ausbessern. Das Bekanntwerden, daß in einem Hause „Schwamm" sei, war für den Besitzer von großem materiellen Nachteil. Die Mieter zogen aus oder wollten den Mietzins herunterdrücken, der Verkaufswert des Hauses wurde vermindert; deshalb hieß es: „Nur nichts an die Öffentlichkeit gelangen lassen“.

---

[1]) Der Vortrag wurde zu dem Zwecke gehalten, um in großen Zügen einen Überblick über die Hausschwammfrage zu geben.

Wenn auch gegenwärtig noch mitunter solche Verheimlichung stattfindet, so bricht sich doch immer mehr die Ansicht Bahn, daß eine rationelle Durchsuchung und eine darauf aufbauende Beseitigung der schwammverseuchten und verdächtigen Holzteile in einem schwammbefallenen Hause dem Hausbesitzer selbst von nachhaltigem Vorteil ist.

Die durch Pilze hervorgerufenen Schädigungen, die an eingebauten Hölzern in Wohnhäusern, in Nutzgebäuden, in Bergwerken und in den staatlichen Betrieben der Eisenbahn und Post eintraten, und die jährlich Millionen Reparaturkosten verschlangen, veranlaßten den Staat, aus verschiedenen Wissenschaften (Medizin, Botanik, Jurisprudenz, Forstwissenschaft, Bautechnik) geeignete Männer zur Bearbeitung der Hausschwammfrage zu berufen. Als besonders hervorzuheben wurde unter der Leitung von Oberforstmeister Prof. Dr. **Möller** in Eberswalde bei Berlin im Walde fern von allen menschlichen Wohnungen, um einer Infektion von diesen aus möglichst vorzubeugen, eine Arbeitsstätte eingerichtet zur ausschließlichen wissenschaftlichen Durchforschung der Hausschwammpilze, ihrer Biologie und Bekämpfung. Die Ergebnisse dieser Forschungen sind niedergelegt in den „Hausschwammforschungen“ 1911. 2 Bde.

Die wissenschaftliche Durchforschung der Hausschwammpilze und ihrer Lebensbedingungen setzte freilich schon vor etwa 100 Jahren ein, ohne daß jedoch zunächst durchgreifende Erkennungszeichen zur festen Diagnose der einzelnen Pilze gefunden wurden.

Erst **Hartig** hat z. B. entdeckt, daß die Stränge des echten Hausschwammes sich aus drei verschiedenen Elementen zusammensetzen, wodurch für den echten Hausschwamm gegenüber anderen holzzerstörenden Pilzen ein sicheres Unterscheidungsmerkmal festgelegt wurde.

Durch die neueren Arbeiten **Falk**'s über die Merulius- und Lenzitesfäule sind die Erkennungszeichen der einzelnen Pilze bedeutend erweitert worden. Aber auch andere Forscher, wie **Mez**, v. **Tubeuf**, **Wehmer** u. a., haben sich auf Grund von Kulturversuchen eingehend mit der Hausschwammfrage befaßt und mancherlei neue Erkenntnisse eröffnet.

Die medizinische Seite der Einwirkung der Hausschwammpilze auf die menschliche Gesundheit fand besonders in Prof. **Flügge** ihren Bearbeiter.

Die in manchen Häusern und in ganzen Wohnvierteln vieler Städte sich bemerkbar machende Verseuchung durch Hausschwammpilze führte zu der Annahme, daß die Pilze die Ursachen seien von infektiösen Erkrankungen der Hausbewohner. Prof. Flügge beseitigte diese Vermutungen. Es hat sich herausgestellt, daß die Myzelien und Sporen speziell des echten Hausschwammes weder in die Lungen eingeatmet noch in den Magen eingeführt irgendwelche Krankheitserscheinungen hervorzurufen imstande waren, schon deswegen nicht, weil die Körpertemperatur (37,5° C) des Menschen tötlich sowohl auf die Sporen wie auf die Myzelien einwirkt.

Nicht die Anwesenheit der Pilze macht ein Haus ungesund und ungeeignet zum dauernden Aufenthalt, sondern die Beschaffenheit, d. h. die Feuchtigkeit. In einer feuchten Wohnung gedeihen die Pilze ausgezeichnet; der menschliche Organismus leidet dort Schaden; er wird geschwächt und anfällig für Krankheiten.

Unter den Prozessen, die tagtäglich zur Entscheidung den Gerichten vorliegen, bilden die Hausschwammprozesse keinen geringen Prozentsatz.

Um den Typus eines solchen Hausschwammprozesses darzustellen, so liegt demselben ungefähr folgender Vorgang zugrunde:

Der Besitzer eines Hauses hat dieses an einen anderen verkauft. Der Käufer bemerkt einige Zeit nach der Auflassung, daß in dem Hause der „Schwamm“ ist. Er läßt durch einen Sachverständigen eine Untersuchung vornehmen, und wenn es sich herausstellt, daß irgend ein holzzerstörender Hausschwammpilz vorliegt, strengt er eine gerichtliche Klage an. Diese Klage geht entweder auf „Wandlung“, d. h. Zurücknahme des Hauses vonseiten des Verkäufers ev. unter Erstattung von aufgewendeten Kosten oder auf Verminderung des Kaufpreises in der Höhe, wie das Haus durch den Schwammbefall in seinem merkantilen Wert, sei es als Verkaufsobjekt, sei es als Vermietungsobjekt, geschädigt worden ist.

Das Gericht muß sich nun Unterlagen verschaffen, um den Fall entscheiden zu können. Es bestellt sich einen Hausschwamm-Sachverständigen, der „unter Zuziehung der Parteien“ das Haus besichtigt und untersucht und ein schriftliches Gutachten über die Befunde abgibt. Dieses Gutachten muß die Antwort geben auf die vom Gericht speziell zur Klage gestellten Fragen.

Diese Fragen lauten ungefähr:

1. Ist das Haus von einem holzzerstörenden Hausschwammpilz befallen, und wenn das der Fall ist, welcher oder welche Pilze sind in dem Hause vorhanden, wo haben sie ihren Sitz, welche Zerstörungen

haben sie angerichtet, ist der Schwammbefall ein erheblicher, ist der oder sind die Pilze im lebenden Zustande vorhanden?

2. Seit wann ist der Schwammbefall in dem Hause? War derselbe bereits bei der Übergabe an den Käufer vorhanden, oder hat er sich erst später eingestellt?

3. Wie hoch ist der Minderwert, den das Haus durch den Schwammbefall erlitten hat?

Unser Thema soll sich beschränken auf die Beantwortung der Frage 1. Hierbei ist wieder die Unterfrage zu stellen, welcher Pilz in Betracht kommt. Die Beantwortung dieser Frage ist von maßgebender Bedeutung. Eine genaue Bestimmung des fraglichen Pilzes ist wesentlich. Wenn durch einen Pilz Holzzerstörungen bewirkt worden sind, so muß in jedem Falle repariert werden. Von verschiedenen Hausschwammpilzen können die eingebauten Hölzer in gleicher Weise angegriffen und zerstört werden, jedoch sind diese Pilze in ihren biologischen Eigenschaften sehr verschieden und setzen demnach den Bekämpfungsmaßregeln verschieden starken Widerstand entgegen.

Von der Beantwortung der Frage, welcher Pilz in einem Hause nistet, hängt auch die Entscheidung des Gerichtes betreffs des Minderwertes ab, welches das Haus erlitten hat. Ebenso wird hierdurch die sog. Karenzzeit bestimmt, d. h. die Zeitdauer, innerhalb welcher man erfahrungsgemäß annehmen kann, daß nach gründlich vorgenommener Reparatur ein Pilz völlig abgestorben ist, und ein Haus wieder seuchenfrei erklärt werden kann.

Richtig wäre es, daß in jedem größeren Hausschwammprozesse dem Gericht als Unterlagen zur Urteilsfällung die Gutachten von zwei Sachverständigen zur Seite ständen, dasjenige des botanischen Spezialisten und des Bautechnikers.

Hausschwammpilze sind holzbewohnende Pilze. Holzbewohnend heißt holzzerstörend. Denn diese Pilze verschaffen sich ihre Nahrung aus dem Holze und den darin aufgespeicherten Substanzen, indem sie durch die von ihnen ausgeschiedenen Enzyme das Holz zerlegen und zum Aufbau ihres eigenen Organismus verwenden.

Die in der Natur vorkommenden holzzerstörenden Pilze können wir in zwei große Gruppen zerlegen, in die Parasiten und in die Saprophyten, von lebenden und von verwesenden Pflanzen lebende Pilze.

Die Parasiten greifen nur stehendes, d. h. lebendes Holz an. Es sind diejenigen Pilze, welche in unseren Wäldern so großen Schaden anrichten. Einige Vertreter dieser Gruppe mögen hier erwähnt werden: *Trametes pini*, der z. B. in den Kieferwaldungen bei Berlin ganze Bestände vernichtet, *Trametes radiciperda*, welcher auf den Wurzeln verschiedener Waldbäume sich ansiedelt und sie zerstört, so daß der Baum eingehen muß, *Armillaria mellea*, der Hallimasch, der ausgezeichnet durch seine wurzelartigen Stränge, die sog. „Rhizomorphen“, besonders Eichen befällt und deshalb Eichentöter genannt wird, *Armillaria mucida*, der Buchentöter, *Polyporus sulphureus*, der Schwefelpilz und zahlreiche andere (Fig. 1).

Diese parasitischen Pilze kommen hier nicht in Betracht, da sie auf totem Material nicht vorkommen.

Die Hausschwammpilze gehören zu den Saprophyten, welche ihre Nahrung abgestorbener organischer Substanz entnehmen.

Die Zahl der saprophytischen holzbewohnenden Pilze ist eine große. Gehen wir in den Wald und heben einen feucht liegenden Knüppel auf, so werden wir an demselben beinahe immer einige derartige Pilze wahrnehmen. Manchmal sind dieselben nur klein und unscheinbar und vielfach nur mit der Lupe, sogar nur mit dem Mikroskop zu erkennen. So klein sie sind, so groß ist doch ihre Wirkung durch ihre Vielheit. Diese kleinen Pilze leisten eine große Arbeit, indem sie die tote Holzsubstanz wieder in lebende Materie durch Aufnahme in ihren Organismus umsetzen. Haben die Pilze allmählich ihren Ernährer, auf dem sie wohnen, verbraucht, so sterben auch sie ab, um selbst wieder anderen Lebewesen zur Nahrung zu dienen.

Diese saprophytischen Pilze sind für die Reinigung des Waldbodens und für den Kreislauf der Materie unentbehrliche Faktoren.

Vielfach sind diese Pilze ausgezeichnet durch einen Farbstoff, der von ihnen ausgeschieden wird. So scheidet *Chlorosplenium aeruginosum* einen grünen Farbstoff aus und ruft die „Grünfäule“ hervor. *Ceratostomella pilifera* bewirkt die „Blaufäule“, *Polyporus odoratus* die „Rotfäule“; andere sind fleischfarben, gelb; kurz alle Farben und Schattierungen treten zutage.

Gemäß der Kleinheit dieser Pilze ist die Holzzerstörung der einzelnen nur eine langsame und geringe, indem sie meistens an einen so großen Überschuß von Feuchtigkeit gebunden sind (sie wachsen besonders in feuchten Frühjahren und Herbsten), daß sie, wenn sie an den eingebauten Hölzern in unseren Häusern sich einnisteten, als Holzzerstörer hier keine große Einwirkungen hervorrufen könnten.

Auf den Namen „Hausschwamm“ kann ein saprophytischer Pilz Anspruch machen, wenn sich bestimmte Eigenschaften zeigen,

a) daß er schnellwüchsig ist;

b) daß er mit seiner Schnellwüchsigkeit die Fähigkeit, in kurzer Zeit eine intensive Holzzerstörung auszuführen, verbindet;

c) daß er durch sein vegetatives (Myzel) Wachstum von dem ersten Ansiedlungspunkt sich mehr oder minder weit entfernen kann, um dort, wo ihm günstiger Nährboden geboten wird, neue Infektionsherde zu verursachen;

d) daß er durch Fruchtkörperentwicklung und durch die in diesen gebildeten Sporen an andere Stellen, in andere Stockwerke desselben Hauses oder in andere Häuser weiter getragen werden kann.

Nimmt man nach diesen Gesichtspunkten eine Sichtung der saprophytischen Pilze vor, so bleibt nur noch eine verhältnismäßig geringe Anzahl von Pilzen übrig, die als Hausschwammpilze bezeichnet werden.

Die hauptsächlichsten Vertreter der Hausschwammpilze sind:

Merulius lacrymans, der tränende oder echte Hausschwamm;

Polyporus vaporarius, der Porenhausschwamm;

Coniophora cerebella, der Kellerschwamm;

Lenzites spec., der Lamellenhausschwamm, die Lenzitesfäule, der Balkenschwamm.

Die Pilze kann man nach der Art der Holzzerstörung wieder in zwei Gruppen trennen,

a) diejenigen, welche das Holz von außen angreifen und die Zerstörung von außen nach innen bewirken. In diesem Falle sind die äußeren Rindenschichten des Holzes vernichtet, der Kern des Brettes oder des Balkens bleibt längere Zeit unvermorscht. So arbeiten *Merulius lacrymans*, *Polyporus vaporarius* und *Coniophora cerebella*.

b) diejenigen, welche das Holz von innen nach außen zerstören. In diesem Falle wird zuerst der Kern des Holzes zerstört, die Rindenschichten bleiben mehr oder minder erhalten. So arbeiten die Pilze der Lenzitesgruppe.

Wie für das Wachstum jeder Pflanze ist auch für die Pilzernährung Hauptbedingung: Feuchtigkeit. Fehlt diese oder wird sie dauernd entzogen, so stirbt auch der lebenszäheste Pilz allmählich ab. Mit der zu- und abnehmenden Feuchtigkeit nimmt auch das Wachstum der Pilze proportional zu und ab.

Als Nahrung und Wohnung dient den Hausschwammpilzen das Holz. Das Holz ist ein äußerst widerstandsfähiger Körper, und der Pilz, welcher die im Holze selbst vorhandenen Nährstoffe gewinnen will zum Aufbau des eigenen Organismus, muß mit starken Kräften, das sind in diesem Falle mit chemisch wirkenden Enzymen ausgestattet sein.

Durch „Hadromase“ wird zuerst das Holz von den sog. inkrustierenden Substanzen befreit, durch „Cytase“ darauf die freigewordene Zellulose in Kohlenstoff und Wasser gespalten. Durch „Amylase“ wird die in den Holzzellen aufgespeicherte Stärke, durch „Protease“ das Eiweiß, durch „Lipase“ das Fett zerlegt usw.

Zuletzt bleibt von der Holzsubstanz nur ein Rest übrig, der in seinem äußeren Anschein noch das Gefüge des Holzes, sogar noch die chemische Reaktion auf Lignin aufweist, trotzdem aber so verändert ist, daß er nur als ein humifizierter Körper aufgefaßt werden kann, der beim festen Zufassen zu Pulver zerfällt.

Wenn man das Pilzwachstum mit dem Entwicklungsgang einer höheren Pflanze vergleicht, was freilich nur bedingter Weise geschehen kann, da die einzelnen Teile des Pilzes nicht mit denen einer höheren Pflanze identifiziert werden dürfen. so kann man in dem Entwicklungsgang eines Pilzes zwei Phasen unterscheiden: die Zeit des vegetativen Wachstums (Myzel) und die Zeit der fruktitativen Entwicklung (Fruchtkörper mit Sporen).

Die zuerst bei den höheren Pflanzen sich zeigenden Blätter ähneln den Myzelien der Pilze, die darauf erscheinenden Blüten und Früchte den Fruchtkörpern mit Sporen.

Wie jedoch bei den höheren Pflanzen diese Entwicklungsstufen unter normalen Verhältnissen sich regelmäßig ablösen, ist die regelmäßige Folge bei den Hausschwammpilzen nicht zu beobachten. Die vegetative Myzelentwicklung muß allerdings immer vorhanden sein, denn dieses Myzel ist das Organ des Pilzes, durch welches die Holzzerstörung bewirkt wird. Aus diesem Myzel braucht aber keine Fruchtkörperbildung zu entstehen und zu folgen. Man erkennt oft, daß eine äußerst üppige Myzelbildung vorhanden ist, ohne daß irgendwie ein Fruchtkörper zu finden ist. Gerade bei dem gefährlichsten Hausschwammpilze, dem echten Hausschwamm (*Merulius lacrymans*) sind wir noch nicht ganz im klaren darüber, welche äußere oder innere Faktoren den Pilz zur Fruchtkörperentwicklung anreizen.

Findet man Fruchtkörper der einzelnen Hausschwammpilze, so ist die Feststellung einfach, da diese Pilzorgane so charakteristisch unterschiedlich gebildet sind, daß eine Verwechslung kaum aufkommen kann.

Obschon die Fruchtkörperbildung nicht an Orten geschieht, die einer starken Lichteinwirkung ausgesetzt sind, so ist doch ein gewisses Maß von Licht nötig, um sie zur typisch normalen Entwicklung gelangen zu lassen.

Setzt die Fruchtkörperentwicklung in einem von Licht gänzlich abgeschlossenen Raume ein, so kann keine normale Form der Fruchtkörper zustande kommen. Es stellen sich Verbildungen ein. Der Pilz sucht immer von neuem die normale Form zu schaffen; dies gelingt stückweise; jedesmal schlägt durch den Lichtmangel dieses Bestreben fehl, und es entstehen die bizarrsten Fruchtkörperformen (Fig. 2).

Der Fruchtkörper des echten Hausschwammes ist ein mehr oder minder großer, flach ausgebreiteter, dem Substrat lose aufliegender und sich leicht abhebender Körper, der auf seiner Oberfläche, wenn er auf einer horizontalen Fläche wächst, gekröseartige, Hirnwindungen ähnliche Erhabenheiten trägt. Wächst der Pilz an einer vertikalen Wand, so zeigen sich keine solche Windungen, sondern es entstehen orgelpfeifenähnliche Gebilde (Fig. 3).

Diese Windungen, das sog. Hymenium, sind je nach dem Alter von leuchtend roter bis schwarzroter Farbe und sind umgeben von einem schneeweißen Rande. Das ganze Gebilde macht einen prächtigen Eindruck. In diesem Hymenium werden die Sporen in ungeheurer Anzahl gebildet.

Diese Sporen sind für die einzelnen Hausschwammpilze in Form, Farbe und Größe typisch. Die Sporen des echten Hausschwammes sind gelb bis braun gefärbte Körperchen von etwa 5 — 9 μ Ausdehnung, deren eine Längswand abgeplattet ist. Im Innern der Sporen des echten Hausschwammes bemerkt man 1—2 Öltröpfchen. Die Sporen dienen in zweifelhaften Fällen zur einwandfreien Feststellung des Pilzes.

Die Fruchtkörper des Porenhausschwammes zeigen ein völlig anderes Gepräge. Statt der Windungen sieht man porenartige Öffnungen auf der Oberfläche des immer schneeweiß bleibenden Fruchtkörpers. Das sporenerzeugende Hymenium ist im Innern dieser Öffnungen angebracht (Fig. 4). Die Sporen des Porenhausschwammes sind weiß und elliptisch, 3 × 6 μ messend. Wenn der Fruchtkörper an einer vertikalen Wand zur Entwicklung kommt, so tritt wie bei dem echten Hausschwamm eine orgelpfeifenartige Bildung ein (Fig. 5).

Die Fruchtkörper des Kellerschwammes sind dünne, dem Holze fest anhaftende, braun bis braunschwarz gefärbte, ebenfalls wie beim echten Hausschwamm mit einem weißen Rande abschließende

Gebilde. Die Oberfläche der Fruchtkörper ist mit kleinen höckerartigen Erhabenheiten bedeckt. Diese bilden das Hymenium. Die in dem Hymenium entwickelten Sporen sind dunkelbraun gefärbt, oval und zeigen eine Größe von 8 × 14 μ. Abgesehen von ihrer Größe unterscheiden sie sich von den Sporen des echten Hausschwammes dadurch, daß sie nicht die eine abgeplattete Längsseite aufweisen (Fig. 6).

Die Fruchtkörper der Lenzitesarten zeigen einen völlig anderen Bau. Ein konsolartiger Körper trägt an seiner Unterseite blattartige Falten, ähnlich denjenigen, wie man sie an der Unterseite des Hutes eines Champignons antrifft. Diese Blätter (Lamellen) stellen hier das sporentragende Hymenium dar. Die einzelnen Pilze dieser Gruppe sind unterschieden durch die verschiedenen Farben der Fruchtkörperoberfläche und durch die verschiedene Ausbildung der Lamellen (Fig. 7).

Die Sporen der Lenzitesarten sind etwa 2,5 × 6,5 μ groß, zylindrisch mit abgerundeten Ecken und farblos.

Überblickt man vergleichend die verschiedenen Typen der Fruchtkörper der Hauptvertreter der Hausschwammpilze, so ist es auch für den Nichteingeweihten nicht allzuschwer, von einem aufgefundenen Fruchtkörper nach der äußeren Gestalt, der Form und der Farbe eine feste Bestimmung zu treffen.

Diese eben geschilderten Fruchtkörper sind aber in den meisten Fällen, die zur Begutachtung und zur Untersuchung kommen, nicht vorhanden. Da muß man zusehen, ob in den Myzel, also dem vegetativen Teil des Pilzes, Merkmale gegeben sind, die den betreffenden Pilz kennzeichnen und bestimmen lassen.

Wird ein bis dahin gesunder Balken durch Zufall, Sporenanflug, Übertragung von Myzelteilchen, von einem Hausschwammpilz befallen, so wird das von dieser Infektionsstelle aus sich entwickelnde Myzel, falls der Balken genügend durchfeuchtet ist, in das Holz eindringen.

Das Myzel wächst hier im Holze in sog. kubischen Wachstum dadurch, daß es die Inhaltstoffe des Holzes auflöst und die freigewordenen Substanzen zum Aufbau seines eigenen Organismus verwendet. Sind die Bedingungen: Feuchtigkeit und Wärme günstig, so geht die Auflösung des Holzes schnell vonstatten. Dieses im Holze wuchernde Myzel, das nur mikroskopisch der Betrachtung unterzogen werden kann, bietet, außer bei den Lenzitespilzen, keine besonderen charakteristischen Merkmale. Es ist zart, weiß und vergänglich.

Ist das Myzel genügend erstarkt, so tritt es aus dem Holze heraus und bildet in oberflächlichem Wachstum das Oberflächenmyzel. Diese Oberflächenmyzel ist dasjenige, welches bei Reparaturen dem Beobachter sofort auffällt und als „Schwamm“ bezeichnet wird.

In der ersten Zeit der Entwicklung ist das Oberflächenmyzel der besprochenen Hausschwammpilze, das in „Pilzrasen“ aus dem Holze hervorsproßt, rein weiß; es verändert jedoch teilweise bald seine Farbe. Ist das Oberflächenmyzel voll und typisch ausgebildet, so bietet es dann auch, wenigstens im älteren Zustand, Anhaltspunkte zur Beurteilung des Pilzes.

Das in jungem Zustande schneeweiße Myzel des echten Hausschwammes ist so zart, daß es nur kurze Zeit einem sanften Luftzug ausgesetzt zusammensinkt, um sich nie wieder aufzurichten. Mit zunehmendem Alter schwindet die reinweiße Farbe, das Myzel wird grau, vielfach mit einem seidenähnlichen Glanz. In dem Myzel finden sich eingestreut gelbliche oder weinrote Flecken, die als Hemmungsfehler oder durch mechanische Einwirkungen verursacht, angesprochen werden (Fig. 8).

Aus dem Oberflächenmyzel des echten Hausschwammes heraus differenzieren sich durch engen Zusammenschluß zahlreicher Pilzfäden die „Stränge“. Diese Stränge können schon bei der Betrachtung des Pilzes mit bloßem Auge zur Erkennung des Pilzes dienen.

Beim echten Hausschwamm sind die alten Stränge dunkelgraubraun gefärbt, und was charakteristisch ist, sie sind hart und brüchig. Die Stränge findet man in verschiedenen Abstufungen stark. von der Dünne eines Zwirnfadens bis zur Stärke eines Federkieles (Fig. 9).

Mikroskopisch setzen sich die Stränge des echten Hausschwammes aus drei verschiedenen Elementen zusammen, aus zarten plasmareichen Pilzfäden, aus starkwandigen englumigen, vielfach grünlich und bräunlich schimmernden Faserhyphen und aus weitlumigen Gefäßhyphen.

Das Oberflächenmyzel des Porenhausschwammes verändert die weiße Farbe seines Jugendkleides nicht, so daß es mit bloßem Auge von den älteren Stadien des Oberflächenmyzels des echten Hauschwammes unterschieden werden kann (Fig. 10).

Das Oberflächenmyzel des Porenhausschwammes bildet ebenfalls Stränge aus. Diese Stränge unterscheiden sich außer durch die Farbe auch dadurch von den Strängen des echten Hausschwammes, daß sie im Alter nicht brüchig werden. sondern weich und biegsam bleiben. Mikroskopisch setzen die Stränge sich fast ausschließlich aus festen weißen Faserhyphen zusammen, ohne daß weitlumige Gefäße in ihnen sich zeigen (Fig. 11).

Das Oberflächenmyzel des Kellerschwammes bleibt nur kurze Zeit weiß gefärbt. Schon bald zeigt sich ein gelblicher Ton, der bei dem weiteren Wachstum allmählich in ein helleres Braun übergeht, bis schließlich ein tief dunkelbrauner, ja schwarz erscheinender Ton entsteht.

Die Strangbildung ist bei dem Kellerschwamm in ausgeprägtem Maße vorhanden. Bereits im frühen Stadium der Myzelentwicklung treten zahlreiche Pilzfäden zusammen, verflechten sich miteinander und bilden solide, meist isoliert liegende, dem Substrat fest anhaftende, dunkle, in vielen Fällen von einem Zentralpunkt ausgehende Stränge, die sich ohne weiteres von den gleichen Gebilden anderer Hausschwammpilze unterscheiden (Fig. 12).

Mikroskopisch weist das Myzel des Kellerschwammes ein Merkmal auf, das es vor allen anderen Hausschwammyzelien unterscheidet, das ist die typische Schnallenbildung, die in einem Wirtel von mehreren Schnallen an einer Stufe der Pilzhyphe sich zeigt.

Die Stränge des Kellerschwammes setzen sich fast völlig aus starkwandigen braunen Faserhyphen zusammen, so daß sie auch mikroskopisch keiner zweideutigen Beurteilung unterliegen können.

Bei den Lenzitespilzen ist ein Oberflächenmyzel nicht vorhanden. Da diese Pilze, wie schon bemerkt, die ergriffene Holzsubstanz von innen nach außen zersetzen und somit nur kubisches Wachstum zeigen, so spielt sich die Myzelentwicklung auch ganz im Innern des Holzkörpers ab.

Die Anwesenheit eines holzzerstörenden Lenzitespilzes ist vielfach nur dadurch aufzudecken, das man den ergriffenen Balken oder das Brettstück anbohrt oder anschlägt. Dann erkennt man, daß die äußeren Begrenzungsschichten des Holzes erhalten sind, während im Inneren durch den Pilz die Holzsubstanz völlig vernichtet sein kann.

Das in den Rissen des Holzes wuchernde, dem hier vorhandenen Raume sich anpassende und deshalb in mehr oder minder ausgedehnten Platten sich darstellende Mycel ist nur durch mikroskopische Feststellung einem bestimmten Pilze dieser Gruppe zuzuweisen.

Nimmt man ein von einem Hausschwammpilze befallenes Stück Holz in die Hand, so fallen einem verschiedene Merkmale auf, die ein so erkranktes Holzstück von einem gesunden unterscheiden. Zunächst das Gewicht; durch die Zerstörung ist das Gewicht des Holzes um ein bedeutendes vermindert; der Verlust kann bis zu 60—70 % betragen.

Ein zweites Merkmal ist die Farbe. Ist die Holzsubstanz nur zum Teil zerstört, so tritt manchmal in einer scharfen Demarkationslinie, oft in verschwimmender Form, der Unterschied zwischen der Farbe des gesunden Holzes gegenüber der bräunlichen bis tiefbraunen Farbe des erkrankten hervor.

Außerdem erkennt man, daß die zerstörte Holzsubstanz durch Schwindrisse, die teils mit der Längsfaser des Holzes parallel laufen, teils quer zu der Längsfaser gerichtet sind und dadurch der Oberfläche des Holzes eine eigentümliche Felderung geben, zerkluftet ist. Nimmt man ein Partikelchen der zerstörten Holzsubstanz in die Hand, so kann man dasselbe zwischen den Fingern zu Pulver zerreiben (Fig. 13).

Ist die Holzzerstörung noch nicht so weit vorgeschritten, zeigt sich nur eine leichte Bräunung des Holzes, so wird immerhin die Festigkeit des Holzes nicht mehr normal sein. Das kann man leicht prüfen, indem man mit dem Fingernagel quer zur Längsfaser in die gebräunte Holzpartie einen Eindruck hervorzurufen versucht. Je nach der Leichtigkeit, mit welcher dies geschieht, kann man einen Schluß ziehen auf die Länge des Pilzbefalles.

Bei der mikroskopischen Untersuchung eines durch Pilze zerstörten Holzes findet man besonders an der Grenze zwischen dem zerstörten und dem einigermaßen noch gesunden Holze in den Zellen des Holzes feine, zarte, weiße Pilzfäden, welche durch ihre Enzyme aus der Holzsubstanz die Nahrung für das Oberflächenmyzel, für die Stränge und für die ev. vorhandenen Fruchtkörper bereiten und diesen zuführen. Dieses Myzel ist sehr vergänglich und stirbt ab, wenn es seine Funktionen erfüllt hat.

Diese Art der Holzzerstörung, also die fortschreitende Zerstörung von außen nach innen, ist charakteristisch für die Pilze: *Merulius lacrymans, Polyporus vaporarius* und *Coniophora cerebella.*

Ist das Holz von der Lenzitesfäule befallen, so ist die Art der Holzzerstörung eine gänzlich andere. Ein Brett, ein Balken kann äußerlich den Eindruck der völligen Unversehrtheit hervorrufen, im Innern dagegen schon ganz vermorscht sein. Die Lenzitespilze zerstören von innen nach außen; sie lassen die äußeren Begrenzungsschichten der Hölzer unberührt und schaffen sich dadurch gleichsam einen Schutzwall, der sie vor äußeren Einflüssen, besonders austrocknendem Luftzug bewahrt.

Dasselbe findet man bei den parasitischen Pilzen, welche nur lebendes Holz angreifen. Auch hier sendet der allerdings von außen an den Baum tretende Pilz seine Myzelien zuerst in den Kern des Baumes hinein, um von dort aus wieder allmählich an die

Peripherie weiterwachsend das Holz zu zerstören. Auch die parasitischen Pilze schaffen sich gewissermaßen in den wasserreichen jüngeren Holzteilen einen Mantel, der sie gegen Austrocknung schützt.

Abgesehen von den Myzelplatten, welche zur Diagnose der Lenzitespilze im Innern des von ihnen bewohnten Holzes dienen, findet man bei der mikroskopischen Untersuchung in den vermorschten äußeren Begrenzungsschichten des Holzes die zuerst von Falk als „Kutikularmyzel“ beschriebenen, dunklen, geschlängelt verlaufenden und mit den sog. erstarrten Schnallen ausgestatteten Pilzfäden.

In manchen Fällen ist die Zerstörung des Holzes durch die Hausschwammpilze nicht gleichmäßig, weder von außen noch von innen und umgekehrt, zustande gekommen, sondern das Holz ist derartig angegriffen, daß man es wie die Blätter eines Buches auseinander nehmen kann.

Das Holz ist kein gleichmäßig angeordnetes Gebilde. Ein Baum, der in die Dicke wächst, setzt in jedem Jahre einen sog. Jahresring an. Ein jeder Jahresring besteht aus Herbst- und Frühjahrsholz. Das Frühjahrsholz ist zarter gebaut als das festere Herbstholz.

Der Holzkörper wird von dem Baume als Speicherorgan benutzt, in welchem im Sommer und Herbste diejenigen Reservestoffe (Eiweiß, Stärke, Fett usw.) abgelagert werden, die zur Bildung der neuen Blätter und Triebe im nächsten Frühjahr benutzt werden sollen. Im zarten Frühjahrsholze können mehr Reservestoffe Platz finden, als im Herbstholz.

Befällt nun ein Pilz ein Holz, dessen Jahresringe im Frühjahrsholz mit Reservestoffen angereichert sind, so wächst er in diesem besonders stark und läßt das Herbstholz intakt. Die Folge ist, daß die Lamellen des Herbstholzes als einzelne Blätter freiliegen und das dazwischen liegende Frühjahrsholz völlig verschwindet.

Eine derartige Holzzerstörung ist besonders bei dem Befallenwerden durch Lenzitespilze zu beobachten. Auch durch den Befall von *Trametes pini* wird das befallene Kiefernholz derartig ähnlich zerfressen, daß man es als „ringschälig“ bezeichnet.

Durch *Trametes pini* (und auch durch andere holzzerstörende Pilze) kommt auch noch eine weitere interessante Form der Holzzerstörung zustande, die wegen ihres gesprenkelten Aussehens „Rebhuhnholz“ genannt wird (Fig. 14).

Der Pilz hat offenbar im Holze genügendes Nährmaterial vorgefunden. Statt sich mit diesem Material, das er für sich verbrauchen kann, zu begnügen, löst er noch aus den für ihn nicht ausnutzbaren Holzteilen die sog. inkrustierenden Substanzen des Holzes auf, läßt jedoch die Grundsubstanz, die Zellulose, unberührt, so daß diese jetzt als einzelne weiße Flocken zwischen den übrigen zerstörten, dunkelbraunen Holzteilen liegt.

Daß die weißen Flocken reine Zellulose sind, ergibt sich aus der chemischen Reaktion, daß sie sich auf Zusatz von Chlorzinkjod oder Schwefelsäure und Jod blau färben.

„Mauerschwamm“, heißt es oft, sei in einem Hause, in dem Sinne, daß das Pilzmyzel nur oder wenigstens zum größten Teil in dem Mauerwerk des Gebäudes Fuß gefaßt habe, ohne die Holzteile besonders anzugreifen.

Das ist eine gänzlich falsche Annahme. Das Vorkommen des Mauerschwammes ist ein Zeichen einer starken Pilzentwicklung. Die Hausschwammpilze leben auf und in dem Holze und ernähren sich, wie schon ausgeführt, von der Holzsubstanz und den darin aufgespeicherten Substanzen. Daß die Pilze die Ernährung aus dem Holze freilich entbehren können, wann ihnen andere zusagende, alle zum Aufbau nötigen Substanzen enthaltende Nahrung geboten wird, beweisen sie dadurch, daß sie in Kulturgefäßen im Laboratorium ausgezeichnet gedeihen, üppige Entwicklung bekunden und Fruchtkörper bilden (Fig. 15).

In freiem Zustande in unseren Bauten wachsend sind die Hausschwammpilze an die Holzsubstanz gebunden. Sind jedoch die Ernährungs- und Wachstumsbedingungen an ihrem Wohnsitz günstig, ist der Ort gegen starke austrocknende Zugluft geschützt, und ist genügend Feuchtigkeit vorhanden, so ist die Entwicklung auch dementsprechend üppig.

Das Mycel, welches auf dem Holze keinen Raum mehr findet, tritt auf das angrenzende Mauerwerk über und dringt auch in dasselbe ein. Daran aber muß festgehalten werden, Nahrung kann der Pilz nicht aus dem Mauerwerk ziehen. Wo deshalb „Mauerschwamm“ sich zeigt, ist auch an näher oder entfernter gelegenen Holzteilen eine starke Myzelentwicklung vorhanden.

„Trockenfäule“ kommt in den Hausschwammprozessen ebenso regelmäßig vor, wie der eben erwähnte Mauerschwamm.

Mit der Bezeichnung „Trockenfäule“ soll vielfach ausgedrückt werden, daß der Schwammbefall harmlos sei, eigentlich gar keinen Schwammbefall darstelle, und dem Vorkommen keine weitere Bedeutung beizumessen sei.

Bei der Trockenfäule liegt meist in großen Zügen folgender Tatbefund vor:

Bei der Vornahme einer Reparatur, bei einem Umbau, zeigt sich bei der Aufnahme der Dielenbretter an der Unterseite deutlich die Einwirkung holzzerstörender Pilze. Das Holz ist gebräunt, durch Längs- und Querrisse gefeldert; von der Holzsubstanz lassen sich kleine Stückchen leicht abbröckeln und zwischen den Fingern zu Pulver zerreiben. Der Zerstörungsprozeß ist mehr oder minder tief eingedrungen, alles unverkennbare Zeichen eines Pilzangriffes.

An dem Holze haften äußerlich keine Myzelien, auch in der näheren oder weiteren Umgebung sind Pilzspuren nicht zu entdecken. Das angegriffene Holz ist zudem trocken, eine Feuchtigkeitsquelle ist ebenfalls nicht vorhanden. Hier lautet dann die Feststellung: „Trockenfäule“.

Untersucht man ein derartig beschädigtes Holz mikroskopisch, so findet man in den meisten Fällen in dem Holze selbst ebenfalls keine Pilzspuren. Ein solcher Vorgang erscheint auf den ersten Anhieb schwer oder gar nicht zu erklären.

Aus sich heraus, ohne daß ein fremder Organismus mitgewirkt hätte, kann das Holz nicht in den geschilderten beschädigten Zustand übergeführt worden sein. Das Holz ist ein so widerstandsfähiger Körper, daß es Jahrhunderte überdauert, falls es trocken aufbewahrt wird, ohne in seiner Festigkeit beeinträchtigt zu werden. Auch unter Wasser aufbewahrt wird die Holzsubstanz eher fester, wie die Eichenkloben und Stämme, die aus unseren Mooren herausgeholt werden, beweisen.

Alle Anzeichen, die das Holz bei der sog. „Trockenfäule“ aufweist, sprechen für eine Pilzeinwirkung. Wo ist der Pilz?

Ein Pilzwachstum konnte nur eintreten, als das Holz feucht war. Das im Holze wuchernde Myzel ist äußerst zart; es wandert in dem Holze von einer Zelle zur anderen, saugt die in diesen enthaltenen Nährstoffe auf, zersetzt die Membran der Holzzellen und stirbt dann ab, trocknet ein und hinterläßt von seinem Dasein nur die Zerstörungsresultate, aber keine, selbst für die feinste mikroskopische Technik, mehr erkennbaren Spuren.

Auch das Verschwinden des ev. vorher vorhanden gewesenen Oberflächenmyzels ist unschwer zu erklären. Das Myzel ist, wie die vegetativen Teile einer höheren Pflanze mit Eiweißstoffen angereichert und wird von kleinen Lebewesen, Milben usw., die sich gerne dort ansiedeln, wo der Pilz gedeiht, als willkommene Nahrung aufgefaßt und verzehrt.

So sieht man bei der Trockenfäule wohl die Wirkungen eines Pilzbefalles, ohne die eigentliche Ursache der Holzzerstörung feststellen und benennen zu können. Der Name ist also ein Verlegenheitswort.

Welcher Pilz aber könnte es gewesen sein? In den wissenschaftlichen und populären Büchern über Hausschwammpilze wird als Pilz, der die Trockenfäule verursacht, am häufigsten der Porenhausschwamm (*Polyporus vaporarius*) angegeben, aber auch der Kellerschwamm (*Coniophora cerebella*) und in älteren Werken werden auch die Lenzitespilze verantwortlich gemacht.

In Wahrheit muß man gestehen, daß man mit dem Ausdruck „Trockenfäule", wenn man ihn anwendet, sagt, daß man über den die Holzschädigung verursachenden Pilz nichts nachweisen kann.

In manchen Fällen ist der Pilz trotzdem zu bestimmen, entweder daß die Art der Holzzerstörung Anhaltspunkte gibt, oder daß man durch Kultur den Pilz, wenn er noch lebt, zu neuem Wachstum veranlaßt.

Eine Fäule, die trocken verläuft, gibt es nicht. Schon deshalb ist der Ausdruck zu verwerfen und irreführend. Eine endgültige Trockenfäule ist ein abgeschlossener Zustand, kein laufender Prozeß.

Die verschiedene Gefährlichkeit der Hausschwammpilze ist durch die biologische Forschung, die gesteigerte Feinheit der mikroskopischen Technik und durch die Anstellung von Kulturversuchen erst in den letzten Jahrzehnten geklärt worden.

Noch vor ein paar Jahren konnte der jetzt verstorbene gerichtliche Sachverständige Prof. Dittrich die Ansicht vertreten: Repariert müsse bei jeder Pilzzerstörung werden, da sei es gleichgültig, welcher Schwamm die Ursache gewesen sei. Eine exakte Untersuchung möge für einen wissenschaftlichen Botaniker von Interesse sein, für die Praxis sei sie ohne Bedeutung; Schwamm sei Schwamm.

Für die prozessuale Entscheidung und für die Bekämpfung der Hausschwammpilze wird eine solche Ansicht streng abgelehnt werden müssen.

Wenn so viel subtile Kleinarbeit verwendet worden ist, um die mikroskopisch feinen Unterschiede, auf die es ankommt, bei den einzelnen Pilzen festzulegen, wenn mit großer Sorgfalt und Mühe die biologischen Verhältnisse der einzelnen Pilze erforscht wurden, um sie sicher voneinander unterscheiden zu lernen, so geschah das, weil man erkannte, daß die verschiedenen Hausschwammpilze, so sehr sie auch anscheinend in ihrer zerstörenden Wirkung übereinstimmen, dennoch streng voneinander getrennt gehalten werden mußten, da sie den Bekämpfungsmitteln gegenüber sich wesentlich verschieden verhielten.

Mit der leichteren und schwereren Bekämpfungsmöglichkeit fällt und steigt der Schaden, den der einzelne Hausschwammpilz den befallenen Gebäuden aufladet, und infolgedessen wird auch der Ausgang eines Prozesses, die Höhe der beanspruchten Entschädigung oder die Wandlung von der Art des Pilzes abhängig sein.

Früher wurde dem Kellerschwamm eine nur geringe Bedeutung als Holzzerstörer beigelegt. Jetzt hat dieser Pilz eine viel schwerere Bewertung seiner Gefährlichkeit erlangt. Der Porenhausschwamm wurde früher selbst in Reichsgerichtsentscheidungen, wenn es sich um Beantwortung der Frage handelte, „ob der Schwammbefall ein erheblicher sei“, dem echten Hausschwamm (*Merulius lacrymans*) gleichwertig erachtet.

Jetzt, da man die Biologie des Pilzes besser kennt, hat er diese Stellung verlassen müssen und wird als minder gefährlich und als leichter bekämpfbar erachtet.

Bekämpfung des echten Hausschwammes (*Merulius lacrymans*): Durch Übereinkunft der an den „Hausschwammforschungen“ speziell beteiligten Herren ist dem *Merulius lacrymans*, dem tränenden Hausschwamm, um ihn wegen seiner Gefährlichkeit aus der Reihe der holzzerstörenden Pilze heraus zu heben, der Name als „der Hausschwamm“, als „der echte Hausschwamm“ allein beigegeben worden. Wenn also in einem Schriftstück von dem Hausschwamm oder dem echten Hausschwamm die Rede ist, so ist stets nur *Merulius lacrymans* gemeint.

Merulius l. hat seinen Beinamen „tränend“ durch die Eigentümlichkeit erhalten, daß auf seinem Myzel sich gern Wassertropfen (Tränen) zeigen, wenn er in feuchter Luft üppig wachsend im Substrat Überschuß an Wasser zur Verfügung hat. Dieses Tränen kommt aber auch dem Porenhausschwamm (*Polyporus vaporarius*) zu, wenn er unter ähnliche Bedingungen gesetzt wird.

Merulius l. verdient seinen Namen, als „echter“ Hausschwamm bezeichnet zu werden, mehreren besonders gefährlichen Eigenschaften, und zwar zuerst seiner Lebenszähigkeit.

Merulius l. kann mit äußerst geringen Feuchtigkeitsmengen sich längere Zeit am Leben erhalten; er wird wohl in seinen Lebensäußerungen geschwächt, erstarkt jedoch bei erneuter Wasserzufuhr und setzt langsam anhebend sein Zerstörungswerk im Holze fort.

Ob *Merulius l.* in lufttrockenem Holz sich am Leben erhalten kann durch das sog. Konstitutionswasser, d. h. durch das Wasser, welches bei der Zerlegung der Zellulose des Holzes ($C_6H_{10}O_5 =$

$6\,C + 5\,H_2\,O$) frei wird, ist noch sehr fraglich. Lufttrockenes Holz hat übrigens immerhin noch etwa 15 % Wasser.

Hat *Merulius l.* in einem Gebäude festen Fuß gefaßt, und sind die Bedingungen für ihn günstig, so ist die Wachstumsgeschwindigkeit eine so intensive, daß sie wohl nur von der des Kellerschwammes übertroffen wird. Übereinstimmend mit dieser Wachstumsgeschwindigkeit ist aber auch die Holzzerstörung. In kurzer Zeit sind die befallenen Holzstücke vermorscht.

Neben der Lebenszähigkeit liegt die Gefährlichkeit des echten Hausschwammes weiter darin, daß er vermittelst seiner Stränge von seiner Ursprungsstelle weit fortwandern kann. Trifft er auf seiner Wanderung unter Benutzung der feinsten Ritzen im Holz und Mauerwerk einen Punkt, der ihm Nahrung und Feuchtigkeit gewährt, so siedelt er sich hier wieder fest an und bildet einen neuen Herd, von dem aus wieder neue Stränge ausgesendet werden.

Merulius l. ist so befähigt, nicht allein in einem Raume sich auszubreiten, sondern im ganzen Hause zu wandern, selbst vom Erdgeschoß aus in die höheren Stockwerke überzutreten.

Daß *Merulius l.* von einem Hause, die Brandmauer durchwachsend, auf das Nebenhaus übertritt und hier neue Infektionsherde bildet, ist in der Literatur (Hennings) verzeichnet und hat seine Bestätigung gefunden, als in jüngster Zeit ein derartiger Fall zur gerichtlichen Entscheidung kam. Bei der Untersuchung (Duysen) stellte es sich heraus, daß von einem stark verseuchten Herd eines Hauses aus das Pilzmyzel üppig wuchernd durch die Brandmauer hindurch die Balkenköpfe des Nebenhauses ergriffen und zerstört hatte.

Merulius l. vermöge, wie behauptet wird, gesundes Holz nicht anzugreifen, sondern könne nur dort sich ansiedeln, wo das Holz durch einen anderen Pilz, durch den Kellerschwamm (*Coniophora cerebella*) gewissermaßen für seinen Empfang vorbereitet „angegangen“ sei. Es ist nicht in Abrede zu stellen, daß vielfach auf Hölzern die von *Merulius l.* befallen sind, auch die Myzelien vom Kellerschwamm sich vorfinden.

Neben dem *Merulius lacrymans* kommen in der freien Natur wie in unseren Häusern von *Merulius*-Arten noch mehrere Spezies vor: *M. aureus, M. hydnoides, M. tremellosus, M. minor, M. sclerotiorum.* Dieselben sind jedoch sämtlich in ihrer Gefährlichkeit nicht mit dem echten Hausschwamm zu vergleichen.

Während *Merulius lacrymans* früher als eine einheitliche Art betrachtet wurde, ist in der neueren Zeit durch Prof. Falk eine

Teilung vorgenommen worden in zwei Unterarten: in *Merulius l. domesticus* und *Merulius l. silvester.*

Von diesen beiden ist *Merulius l. silvester* nach den Angaben Falk's in seiner Fähigkeit, Holzzerstörungen zu bewirken, dem *Merulius l. domesticus* bedeutend nachstehend. Die makroskopischen Eigenschaften sind von kleinen Abweichungen abgesehen übereinstimmend. Zur genauen Differenzierung ist eine Reinkultur des Pilzes notwendig und die Kultur im Thermostaten zu beobachten. Wächst der Pilz bei einer Temperatur von 26° C üppig, so liegt *Merulius silvester* vor, hört das Wachstum auf, so liegt *Merulius domesticus* vor, dessen optimale Wachstumstemperatur bei 22° C liegt.

Gegen diese Unterscheidung ist wohl mit Recht Einspruch erhoben worden. Besonders Prof. Mez hat ausgeführt, daß eine solche Artunterscheidung nicht stichhaltig sei. Man könne durch Gewöhnung den *Merulius domesticus* höheren Temperaturen anpassen und so den Unterschied verwischen. „Wir werden dementsprechend zur Abgabe von Gutachten in Hausschwammprozessen keineswegs des Thermostaten bedürfen, sondern jedes Hausschwammyzel, welches durch Mikroskop und gewöhnliche Kultur unter der Glasglocke als solches erkannt ist, wie bisher für genügend bestimmt anzusehen haben“ (Mez: Der Hausschwamm 1908 S. 72).

Gefährlichkeit des Porenhausschwammes (*Polyporus vaporarius*): Der Porenhausschwamm ist in seinen äußeren Eigenschaften (Myzel und Strängen) dem echten Hausschwamm am ähnlichsten. Seine Wachstumsfähigkeit und seine Fähigkeit, das ergriffene Holz zu zerstören, gibt diesen Eigenschaften des echten Hausschwammes nichts nach. Auch die Stränge des Porenhausschwammes wandern von der Ursprungsstelle fort und bilden sekundäre Infektionsherde. Aber die Verseuchung größerer Teile eines Hauses ist nur unter für den Pilz besonders günstigen Umständen zu beobachten, denn der Porenhausschwamm besitzt nicht die Lebenszähigkeit des echten Hausschwammes, kann nicht mit einer so geringen Feuchtigkeitsmenge wie dieser auskommen und vermag infolgedessen auch nicht so weit wie der echte Hausschwamm von seiner Ursprungsstelle sich zu entfernen. In Neubauten findet man ihn häufig in Gesellschaft auf demselben Holze mit dem Kellerschwamm.

Gefährlichkeit des Kellerschwammes (*Coniophora cerebella*): Der Kellerschwamm ist der häufigste Vertreter der Hausschwammpilze in Neubauten. Wenn die in Neubauten nicht ganz zu vermeidende Durchfeuchtung der Balken und Dielungen durch Unachtsamkeit der Handwerker vergrößert wird und dem Austrocknen der Hölzer nicht genügend Zeit gelassen wird vor Fertigstellung des Hauses, so siedelt sich mit Vorliebe der Kellerschwamm an.

Der Kellerschwamm übertrifft in der Schnelligkeit der Entwicklung seiner Myzelien die beiden vorgenannten Pilze. Mit der Myzelentwicklung geht die Schnelligkeit der Holzzerstörung Hand in Hand. Balken und Dielungen können in kürzester Zeit so vollständig zerstört sein, daß, wenn die Vermietung sich verzögert, eine neue Balkenlage eingezogen werden muß, bevor die Räume bezogen wurden.

In einem Hause in Berlin W, das von außen den Eindruck einer aus festem Sandstein erbauten Burg machte, war dieser Fall eingetreten. Die Balkenlage des ersten Stockwerkes war dort, wo sie dem Mauerwerk auflag, durch und durch vermorscht, so daß die Balken (Tannenbalken, nicht die widerstandsfähigeren Kiefernbalken) neu eingezogen werden mußten. Wie so oft war der Bau von dem Unternehmer zum sofortigen Verkauf errichtet und deswegen so schnell als möglich unter Dach und Fach gebracht worden. (Unters.: Duysen.) Der äußere Schein des Hauses wirkte bestechend (es waren Wohnungen von 10 Zimmern für 6000 Mark Mietspreis).

Der Kellerschwamm ist noch mehr wie der Porenhausschwamm an die ununterbrochene Zufuhr oder das Vorhandensein von Feuchtigkeit gebunden. Die Stränge, die sich durch die dunkle Farbe kennzeichnen, wandern nicht weit von der Feuchtigkeitsquelle fort. Wird dem Pilz diese Zufuhr auch nur für kurze Zeit unterbrochen, so stirbt er ab. Bei Reparaturen oder gerichtlichen Untersuchungen findet man beinahe regelmäßig diesen Pilz vor. Der Kellerschwamm, so wird behauptet, soll durch sein Myzel das befallene Holz erst geeignet machen für die Ansiedlung des echten Hausschwammes und des Porenschwammes. Wie weit das zutrifft, sei dahin gestellt. Tatsache ist, daß die Myzelien des Porenhausschwammes und des Kellerschwammes sich nicht wie die Myzelien der meisten Pilze gegenseitig abstoßen, wenn sie in Konkurrenz auf demselben Substrat zusammentreffen, sondern friedlich neben und durcheinander sich verschlingend auf demselben Holz sich einnisten.

Gefährlichkeit der Lenzitespilze: Die durch die Lenzitespilze in den eingebauten Hölzern hervorgerufene Lenzitesfäule oder Lagerfäule zersetzt das Holz, wie schon bemerkt, von innen nach außen. Mit dem Namen „Lagerfäule“ soll ausgedrückt werden, daß die Infektion der Hölzer bereits auf dem Holzplatz stattfindet.

Nicht offensichtlich, wie die anderen Hausschwammpilze, deren Anwesenheit sofort am Holze durch das Myzel und durch die etwaigen

Fruchtkörper erkennbar ist, verrichten die Lenzitespilze ihr Zerstörungswerk. Nur die Fruchtkörper, die längere oder kürzere Konsole darstellen, wenn sie aus den Spalten des ergriffenen Holzes hervortreten, geben dem unbewaffneten Auge Kenntnis von dem Dasein des Pilzes. Oft täuscht ein normal von außen erscheinendes Holz völlige Gesundheit vor, während sein Kern manchmal längst dahin ist (Fig. 16).

Kein anderer Hausschwammpilz kann mit der Lebenszähigkeit der Lenzitespilze konkurrieren. Sie sind der Entziehung der Feuchtigkeit so angepaßt, daß sie lange andauerndes Austrocknen ertragen, um bei erneuter Feuchtigkeitszufuhr ihr Wachstum sofort wieder da einzusetzen, wo sie es wegen Wassermangel haben sistieren müssen. Erst wenn jahrelang die vollständige Trockenheit angehalten hat, kann man sicher sein, daß die Lenzitespilze abgestorben sind.

Kommt ein lenziteskrankes Holz in den Neubau, so wird es hier beinahe unvermeidlich auch Feuchtigkeit aufnehmen. Die Folge ist, daß das ergriffene Holz vermorscht. Ist ein Balken ergriffen, so wird mit der allmählichen Austrocknung des Baues der im Mauerwerk liegende Balkenkopf am längsten die Feuchtigkeit bewahren und von neuem hier angefeuchtet werden.

Die Balkenköpfe oder die der Außenwand des Hauses anliegenden Balken werden deshalb am meisten und stärksten vermorscht. Diese Vermorschung geht häufig so weit, daß ein solcher Balken seine Tragfähigkeit verliert und erneuert werden muß.

Diese Holzzerstörung kann man dadurch erkennen, daß man den Balken anschlägt oder anbohrt. Trifft man dann in der Mitte des Balkens auf eine Holzzerstörung, so ist die Annahme der Lenzitesfäule gegeben.

Die mikroskopische Untersuchung des Myzels im Holze und das Kutikularmyzel liefern dann die Feststellung der Speziesart.

Da kein Oberflächenmyzel und keine Stränge bei den Lenzitespilzen gebildet werden, und das Myzel und die Sporen dieser Pilze nur vom Hirnschnitt aus eine Infektion ausführen können, ist eine Ansteckung weiterer Holzteile durch Lenzitespilze selbst in demselben Raume eines Hauses nicht möglich.

Von den Lenzitespilzen unterscheidet man mehrere Arten: *Lenzites sepiaria*, die auf Kiefernholz vorkommt, *Lenzites abietina*, die an Tannenholz sich entwickelt, und *Lenzites thermophila* (wärmeliebend).

Bestehen in einem Hause besonders starke Feuchtigkeitsverhältnisse, so treten außer diesen Hauptvertretern noch andere holzzerstörende Pilze auf, wie *Lentinus squamosus, Paxillus acheruntius,* *Polyporeen*, wie *Polyporus salignus* und andere, aber immer selten. Ein Sachverständiger für Hausschwammuntersuchungen muß auch solche seltener auftretende Pilze feststellen können, um dem Gericht für seine Entscheidung nicht falsche Unterlagen zu geben.

Durch die Vornahme von Kulturen der Pilze im Laboratorium und durch das hierdurch hervorgerufene neue Pilzwachstum wird einmal die Identität, d. h. ob der neue Pilz auch wirklich die bisherigen Bestimmungen deckt, und weiter ob der Pilz durch sein neues Wachstum kundgibt, daß er noch im lebenden Zustande vorhanden ist. Die Frage des Gerichtes lautet stets: „ist in dem betreffenden Hause ein Hausschwammbefall vorhanden, und wenn, ist der Pilz in lebendem Zustande vorhanden?“

Um diese Frage und Unterfrage zu entscheiden, müssen von den bei der Untersuchung entnommenen Holzproben Kulturen angelegt werden. Das geschieht dadurch, daß man die einzelnen Proben in eine feuchte Kammer bringt, nachdem man sie eine Zeit lang in Wasser gelegt hatte, um sie ordentlich durchzutränken. Ist der Pilz noch lebend, so sprossen aus dem Holze neue Myzelrasen hervor. Von dem neu entwickelten Myzel kann man dann kleine Flocken entnehmen zur Anlage von Reinkulturen, die zur mikroskopischen Untersuchung das nötige Material und Vergleichsmaterial abgeben (Fig. 17).

Lieblingssitze der Hausschwammpilze, die für die Pilzentwicklung besonders günstig sind, sind in jedem Hause vorhanden. Das Pilzwachstum gedeiht am besten dort, wo in stillen Winkeln geschützt vor äußeren Störungen und bewahrt vor austrocknender Zugluft die Holzteile mit genügender Feuchtigkeit versehen sind. Diese Orte sind vornehmlich die Kellerräume.

In älteren Häusern, die noch keine horizontale Isolierung besitzen, werden sich die Grundmauern von der aufsteigenden Bodenfeuchtigkeit je nach der Jahreszeit anreichern, und diese Feuchtigkeit auch auf die dem Mauerwerk an- und aufliegenden und in sie eingebauten Holzteile übertragen. Im Keller ist kein häufiges Hinundher der Besucher, das Licht ist gedämpft, vor allem fehlt grelles Sonnenlicht, die Temperatur ist keinen großen Schwankungen unterworfen, im Sommer nicht zu warm, im Winter nicht zu kalt, — kurz alles Momente, die das Pilzwachstum erheblich begünstigen.

Wie durch aufsteigende Bodenfeuchtigkeit die Holzteile des Kellers und des unteren Stockwerkes, so sind auch die Balkenköpfe, soweit sie im Mauerwerk lagern, der übrigen Stockwerke eines mehrstöckigen Hauses einer Durchfeuchtung durch Regen vornehmlich an der Schlagwetterseite ausgesetzt. Die Balkenköpfe sind deshalb mit Vorliebe der Sitz der Hausschwammpilze, und man wird bei der Untersuchung eines Hauses auf Schwammbefall außer zunächst auf den Keller auch sein Augenmerk auf die Balkenköpfe zu richten haben.

Weitere Lieblingssitze der Hausschwammpilze sind die den Zwischenböden anlagernden Balken, Bretter, Staken usw. Besonders in den von zahlreichen Familien bewohnten Miethäusern der großen Städte sind die Räume, in denen viel Wasser verbraucht wird, Küche, Kloset, Baderäume, und in denen ein gelegentliches oder öfteres Verschütten von Wasser unvermeidlich ist, für die Entstehung von Schwammschäden wie gemacht. Das verschüttete Wasser wird nicht gleich aufgewischt und dringt durch die Fugen des Fußbodenbretterbelages hindurch in die Zwischenböden. Diese zur Dämpfung des Schalles angelegten Zwischenböden bestehen meistens aus einem Material, das lange die aufgenommene Feuchtigkeit hält: Bauschutt, Müll, Lehm, Sand wird hier verwendet. In einzelnen Gegenden Deutschlands, z. B. in Jena, ist polizeiliche Vorschrift, daß zur Zwischenbodenfüllung feuchter mit Häcksel vermischter Lehm verwendet werden soll. Natürlich soll dieser Lehm, bevor die Dielung gelegt wird, gehörig austrocknen. Wird Lehm aber naß, so gibt er die Nässe nur ungern oder gar nicht ab. Infolgedessen saugt auch das angrenzende Holz einen Teil dieser Feuchtigkeit auf und bildet jetzt den Nährboden, auf dem die überall in der Luft der Städte verteilten Sporen der Hausschwammpilze sich ansiedeln können.

Auch die Mieter, die von einem Hause zum anderen ziehen, tragen allzuleicht mit Bodengerümpel und Holzgegenständen, die im Keller aufbewahrt zu werden pflegen, Pilzmyzelien von einem pilzbefallenen Hause nach einem gesunden.

Wenn Abbruchsmaterial von alten Gebäuden zum Neubau verwendet wird, können allzuleicht pilzbefallene Hölzer eingebaut werden, die bei Zutritt von Feuchtigkeit im Neubau an den verschiedensten Stellen Pilzwachstum ermöglichen.

Die Bekämpfung der Hausschwammpilze muß zwei Maßnahmen ins Auge fassen: Sanierung (Heilung) und Prophylaxe (Vorbeugung).

Die Prophylaxe ist, wie bei allen Krankheiten, die vernünftigste und die sicherste Maßnahme.

Am einfachsten wäre es, das Holz als Baufaktor auszuschalten und durch anorganisches Material (Eisen und Beton) zu ersetzen. Das Holz ist jedoch ein den verschiedenen Bedingungen sich so anschmiegendes Material, das durch Schönheit, Leichtigkeit und Bearbeitungsmöglichkeit sich so sehr auszeichnet, daß es wohl kaum ausgeschaltet wird, weder in unseren Wohnhäusern, noch bei den Bauten der Behörden, der Eisenbahnbetriebe, der Post, der technischen Werke und der Bergwerke.

Es gilt deshalb, die Bauhölzer durch irgend welche Vornahmen für die Ansiedlung der holzzerstörenden Pilze ungeeignet zu machen, ohne das Holz selbst in seiner Verwendungsmöglichkeit zu beeinträchtigen.

Diese „Immunisierung“ des Holzes hat man auf verschiedene Weise zu erreichen versucht.

Sind in einem Hause Balken oder Bretter von Hausschwammpilzen befallen, so sind diese befallenen Hölzer, wo es einigermaßen angeht, gänzlich zu entfernen. Ist der Zerstörungsprozeß an den einzelnen Holzstücken noch nicht allzuweit vorgeschritten, hat z. B. der befallene Balken noch nicht seine Tragfähigkeit eingebüßt, so kann nach Abtragung der vermorschten Teile ein solcher Balken armiert und erhalten bleiben. Jedoch muß die Entfernung der kranken Teile bis in das gesunde und gesund erscheinende Holz erfolgen.

Die feinen Pilzhyphen dringen, wie schon oben gesagt, in kubischem Wachstum in das Holz ein, ohne daß äußerlich dem Holze von diesem Befall etwas anzusehen ist. Deshalb ist soviel als möglich von dem befallenen Holze zu entfernen.

Alle bei einer solchen Reparatur abfallenden Holzstücke sind zu verbrennen und dürfen nicht längere Zeit in bis dahin noch unversehrten Räumen aufbewahrt werden. Ebenso muß in jedem Falle vermieden werden, solche Abfallhölzer als zu schade zum Fortwerfen, noch an anderen Stellen zur Ausbesserung zu verwenden.

Die Gefahr, den Schwamm an einer Stelle bekämpft zu haben, um ihn an eine andere Stelle wieder neu hinzuschleppen, ist so groß, daß sie in keinem Verhältnis zu dem kleinen Vorteil der Abfallverwertung steht.

Bevor aber bei einer solchen Reparatur die schadhafte Stelle zugedeckt wird, sind die freigelegten Hölzer mit einer pilztötenden Substanz zu tränken, ebenso wie die neu eingebauten Holzteile.

Ist der Pilz bereits auf das angrenzende Mauerwerk übergetreten, oder besteht hierfür auch nur der geringste Verdacht, so ist das Mauerwerk mit einer Lötflamme auszubrennen und nachher ebenfalls zu desinfizieren.

Bei einer derartigen Reparatur ist es selbstverständlich, daß die Durchfeuchtung der Holzteile und des Mauerwerkes auf das geringste Maß beschränkt bleibt, und daß der Reparaturschaden erst dann endgültig zugedeckt wird, wenn alle alten und erneuten Teile vollständig ausgetrocknet sind.

Vornehmlich ist jedoch darauf zu achten, daß die Quelle, welche bis dahin die Holzteile mit Feuchtigkeit versorgte, verstopft wird. Es werden sich in der Beziehung die Verhältnisse so verschieden gestalten, daß keine allgemein gültigen Regeln angegeben werden können, sondern dem speziellen Fall angepaßt werden müssen.

Die Mittel, mit welchen die Holzteile getränkt werden, sollen einen doppelten Zweck erfüllen; sie sollen einmal den vorhandenen Pilz töten und weiter einen neuen Befall verhindern. Eine große Anzahl der verschiedensten Substanzen ist zu dem Zwecke empfohlen worden, zum Teil werden sie unter den verschiedensten Namen als Geheimmittel angepriesen und verkauft.

Für Wohnhäuser und für Räume, in denen Menschen längere Zeit verweilen müssen, sind an sich wirksame Mittel, wie Teer, Kreosot, Karbol, Karbolineum usw., die durch ihren starken festhaftenden Geruch, und wie Sublimat wegen seiner Giftigkeit, nicht anzuwenden.

In den „Hausschwammforschungen“ werden Dinitrophenolnatrium und -kalium, sowie Dinitrokresolnatrium und -kalium empfohlen. Das von den Rütger-Werken angewendete Verfahren, das Holz mit den Mitteln: Teeröl, Chlorzinklösung und Teeröl, Wiesesalz. Kieselfluornatrium und anderen Chemikalien vollzutränken, hat sich bewährt.

Zur Verhütung von Pilzschäden ist das beste Mittel: die Vorbeugung. Arbeitet der Bauleiter nach den Grundsätzen der Bauordnung, sorgt er für sorgfältige Isolierung der Grundmauern durch horizontale Isolierung, wird nur gutes Material verwendet, sowohl Stein wie Holz, wird dem Bau Zeit gelassen zum Austrocknen, so ist die Gefahr des Schwammbefalles auf ein Minimum zurückgedrängt. Speziell das zum Bau verwendete Holz bedarf der genauesten Aufmerksamkeit.

Auf den Holzplätzen herrscht noch nicht immer besondere Sorge für die Konservierung der gelagerten Hölzer. Wird zum Bau luftig gelagertes Holz genommen und dann mit einer pilztötenden Flüssigkeit getränkt, so übt man die beste Vorbeugung gegen späteren Befall durch Hausschwammpilze.

Werden diese Bekämpfungsmittel sachgemäß und durchgreifend angewendet, so ist, wenn es sich bei einer Reparatur um den Befall durch den Porenhausschwamm oder durch den Kellerschwamm handelte, bereits nach einem Jahre Karenzzeit die Garantie der Befreiung vom Schwamm gegeben.

Die Lenzitesfäule ist für immer aus einem Hause entfernt, wenn das von Lenzitespilzen befallene Holz aus dem Verbande gelöst und durch einwandsfreies Ersatzholz ersetzt wurde.

War ein Haus dagegen vom echten Hausschwamm befallen, so muß die Karenzzeit mindestens 3—5 Jahre dauern, während welcher Zeit ein erneutes Auftreten des Pilzes sich nicht gezeigt haben darf, ehe ein solches Haus vom Schwammbefall des echten Hausschwammes seuchenfrei gesprochen werden kann.

Verzeichnis der Figuren.

(Taf. 6—9.)

Fig. 1. Rhizomorphen, wurzelähnliche Stränge des Hallimasch, zwischen Bast und Holz in dem Kambium des Baumes schmarotzend.
Fig. 2. Verbildeter Lenzites Fruchtkörper, unter dem Tragbalken einer Stanze bei völligem Lichtabschluß gewachsen.
Fig. 3. Fruchtkörper des echten Hausschwammes, *Merulius lacrymans.*
Fig. 4. Fruchtkörper des Porenhausschwammes, *Polyporus vaporarius.*
Fig. 5. Fruchtkörper des Porenhausschwammes in orgelpfeifenartiger Bildung, an senkrechter Wand gewachsen.
Fig. 6. Fruchtkörper des Kellerschwammes, *Coniophora cerebella.*
Fig. 7. Fruchtkörper der Lenzitesfäule, *Lenzites abietina.*
Fig. 8. Oberflächenmyzel des echten Hausschwammes mit seidenartigem Glanz
Fig. 9. Stränge des echten Hausschwammes.
Fig. 10. Oberflächenmyzel des Porenhausschwammes.
Fig. 11. Stränge des Porenhausschwammes.
Fig 12. Stränge des Kellerschwammes.
Fig. 13. Felderung des Holzes durch Schwindrisse.
Fig. 14. Rebhuhnholz.
Fig. 15. Kellerschwammyzel in der Petrischale.
Fig. 16. Fruchtkörper des Balkenschwammes, *Lenzites sepiaria*, von der Unterseite gesehen.
Fig. 17. Frisch auskeimendes Myzel des echten Hausschwammes.

Zur Kenntnis der Verbreitung des Goldlaufkäfers, *Carabus auratus* L., innerhalb Deutschlands*).

Von F. Schumacher, Charlottenburg.

Daß in historischer Zeit die Fauna und Flora in ihrer Zusammensetzung recht erhebliche Schwankungen durchgemacht hat und noch durchmacht, ist eine bekannte Erscheinung. Manche Arten verschwinden ganz oder werden in ihrem Bestande stark zurückgedrängt, während andere sich neu einbürgern oder an

---

*) Hierzu die Karte Taf. 10.

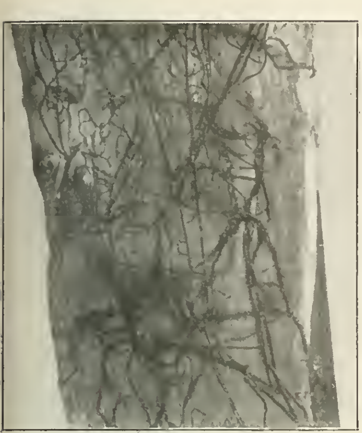


Fig. 1.

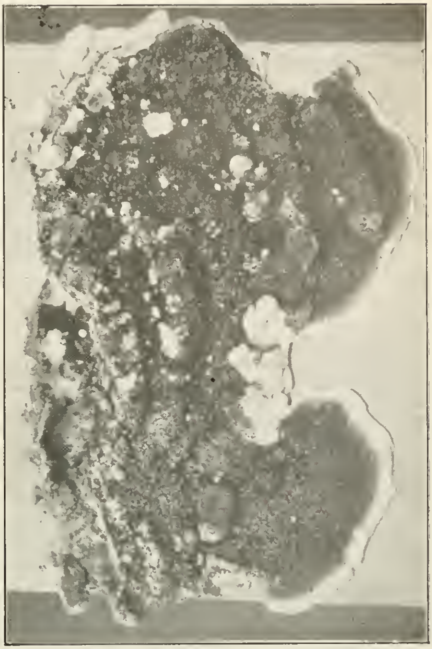


Fig 3.

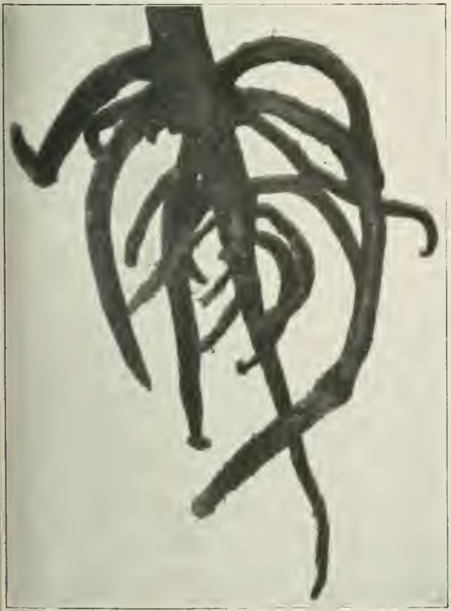


Fig. 2.

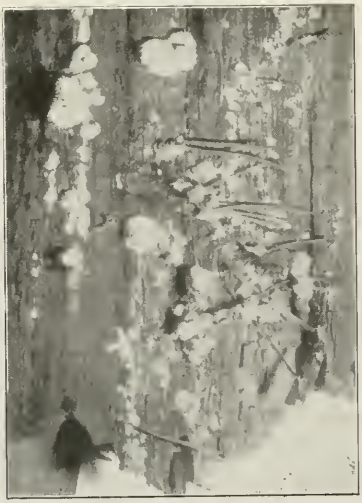


Fig. 4.

Duysen phot.

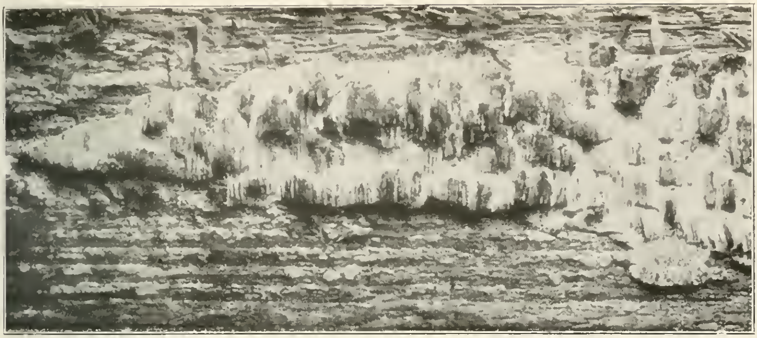


Fig. 5.

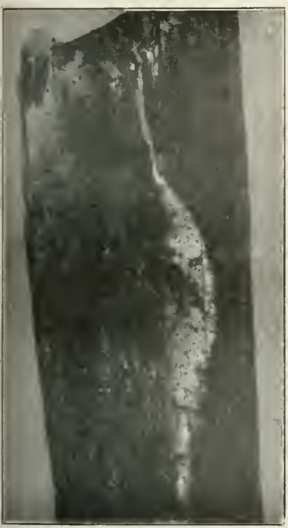


Fig. 6.

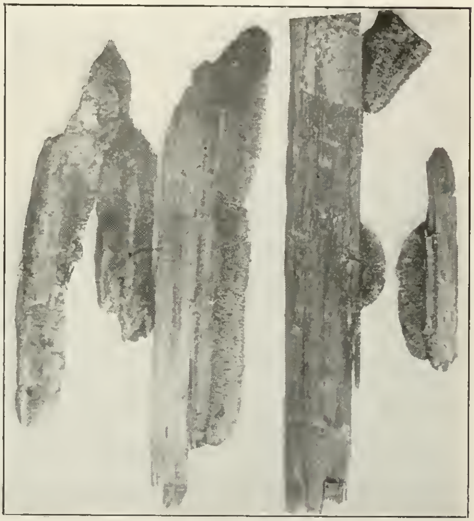


Fig. 7.

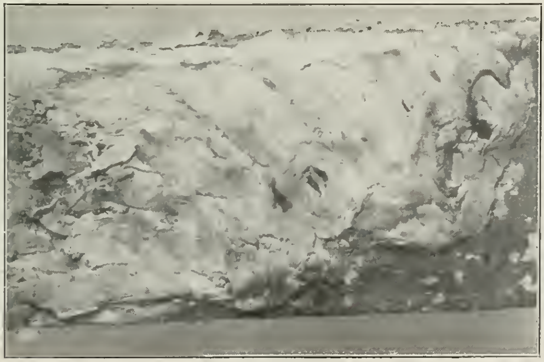


Fig. 8.

DEYSEN phot.

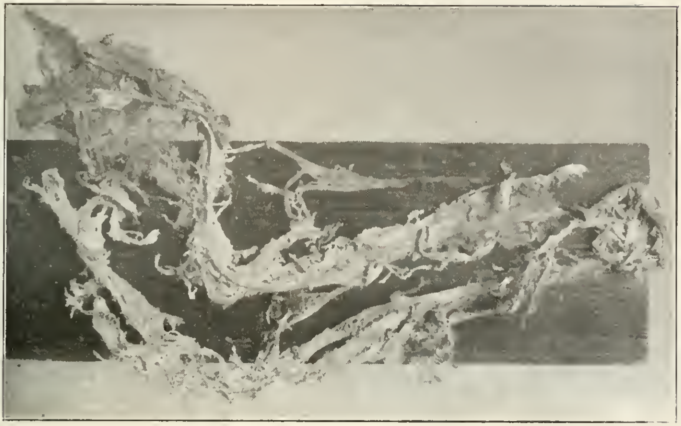


Fig. 9.

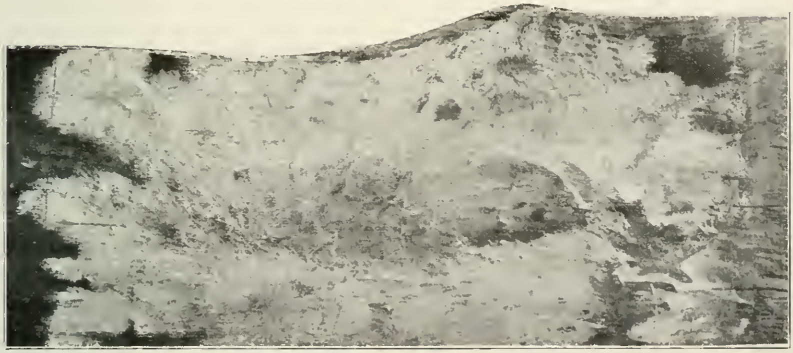


Fig. 10.

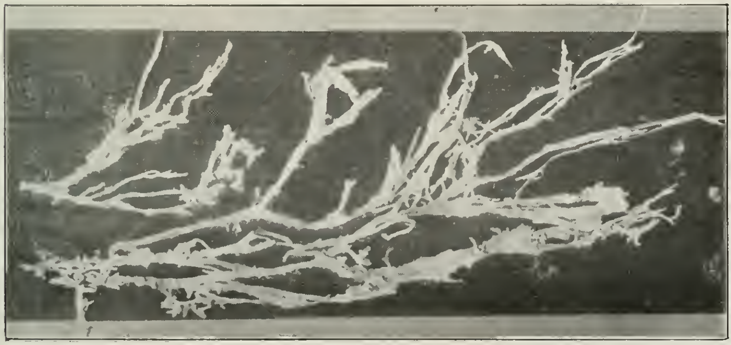


Fig. 11.

Duysen phot.

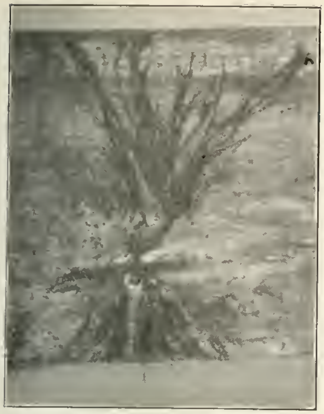


Fig. 12.

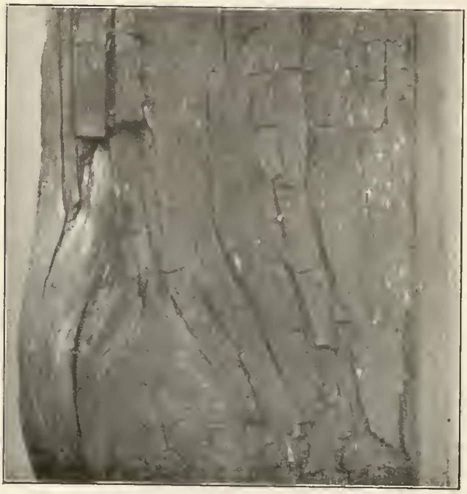


Fig. 13.

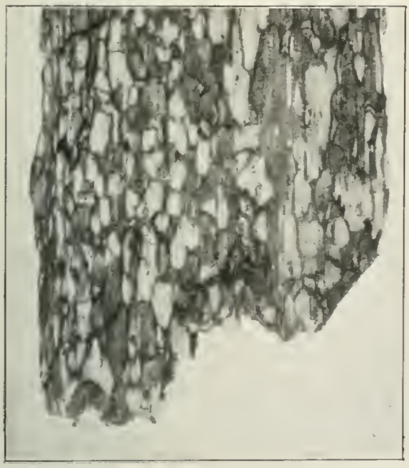


Fig. 14.

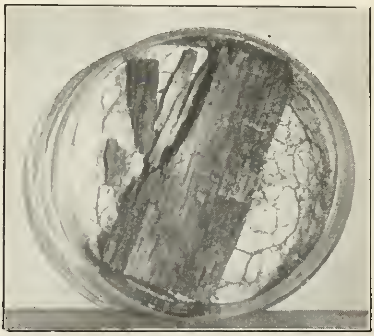


Fig. 15.

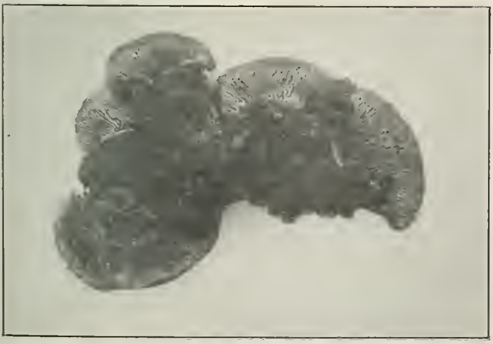


Fig. 16.

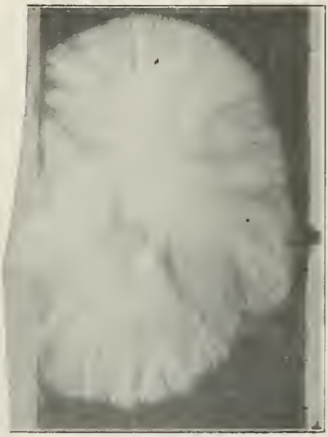
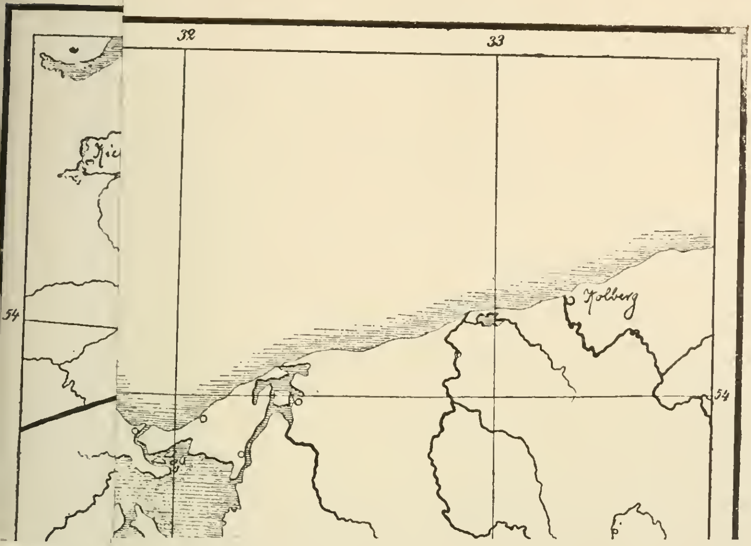
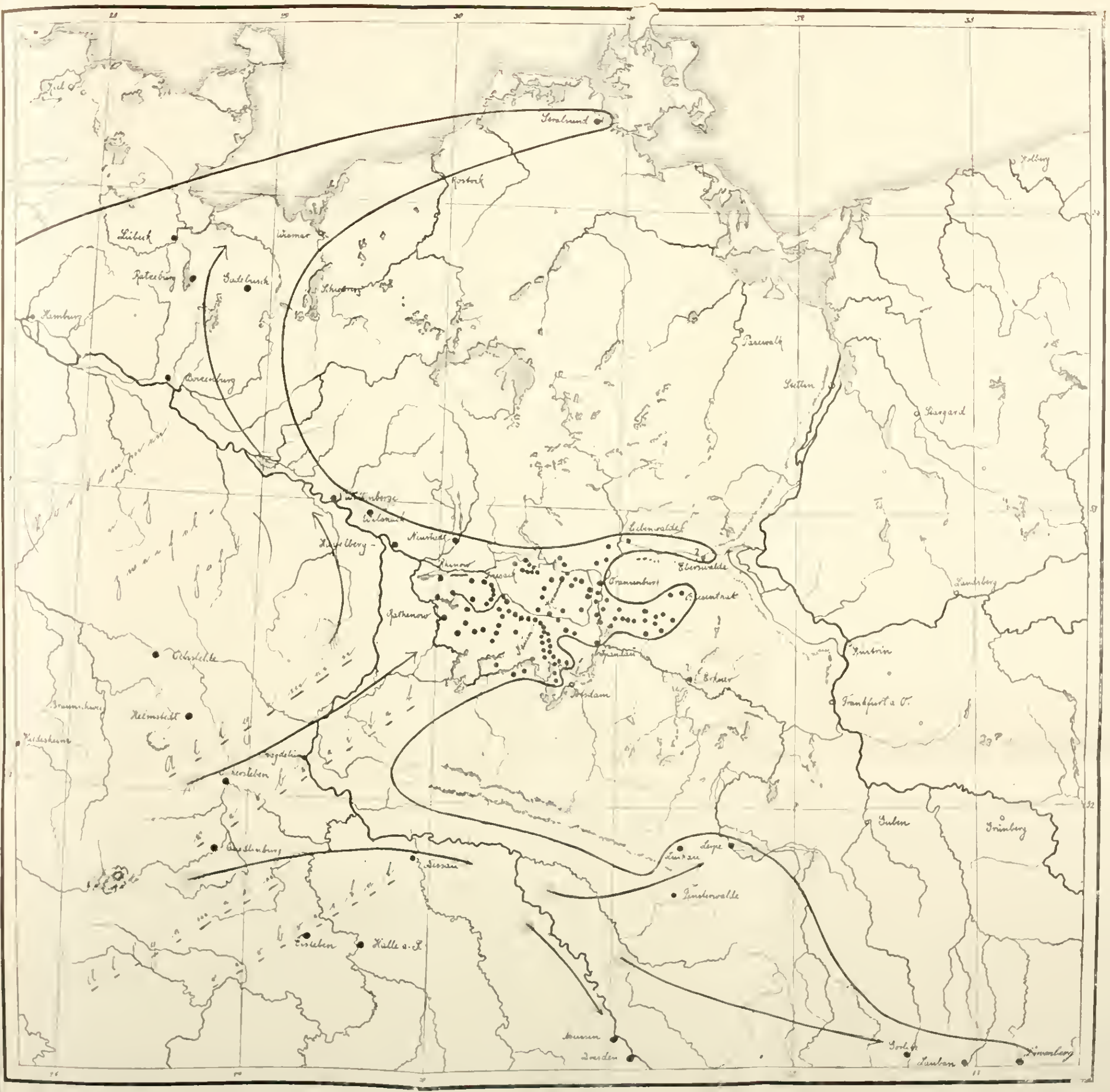


Fig. 17.

Duysen phot.

Tafel X.


32
33
54
Kolberg
54


Kiel
Stralsund
Rostock
Kolberg
Lübeck
Wismar
Ratzeburg
Gadebusch
Schwerin
Hamburg
Boizenburg
Pasewalk
Stettin
Stargard
Wittenberge
Wilsnack
Havelberg
Neustadt
Rhinow
Friesack
Liebenwalde
Eberswalde
Oranienburg
Freienwalde
Rathenow
Spandau
Potsdam
Erkner
Küstrin
Frankfurt a. O.
Landsberg
Oebisfelde
Braunschweig
Helmstedt
Hildesheim
Oschersleben
Quedlinburg
Dessau
Eisleben
Halle a. S.
Guben
Grünberg
Luckau
Finsterwalde
Meissen
Dresden
Görlitz
Lauban
Löwenberg

SCHUMACHER, Verbreitung von *Carabus auratus.*

Häufigkeit ständig zunehmen. Gering aber ist die Zahl derer, bei welchen sicher verbürgte Grundlagen in ausreichender Zahl vorliegen, um die Verschiebungen deutlich erkennen zu lassen.

In den folgenden Zeilen habe ich es unternommen, einen Bericht zu liefern über die gegenwärtige Verbreitung eines ebenso bekannten wie nützlichen Käfers, der Goldhenne, *Carabus auratus* L. Gerade diese Käferart verdient besonderes Interesse, weil eine ihrer Verbreitungsgrenzen durch Mitteldeutschland läuft und sich neuerdings erhebliche Verschiebungen dieser Grenze in östlicher Richtung gezeigt haben. Deshalb wird eine Festlegung der gegenwärtigen Verbreitung an der Hand einer Karte gewiß erwünscht sein, um ein weiteres Ausbreiten verfolgen zu können.

Seit einer Reihe von Jahren habe ich diesem Käfer meine Aufmerksamkeit zugewandt und bei vielen Exkursionen in Brandenburg auf sein Vorkommen geachtet. Ebenso habe ich alle Angaben gesammelt, die ich über die Verbreitung erfahren konnte. Es ist mir darum eine Pflicht, allen den Herren, die mir solche Mitteilungen zukommen ließen, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen. Es sind dies namentlich die Mitglieder der Deutschen Entomologischen Gesellschaft. Um zur Klarheit über die sonstige Verbreitung des Käfers innerhalb Deutschlands zu gelangen, habe ich zahlreiche Käferverzeichnisse des Gebiets einer Durchsicht unterzogen.

Es hat sich gezeigt, daß *Carabus auratus* L. in sehr ungleicher Weise Deutschland besiedelt. Vornehmlich ist dieser Käfer dem Westen eigen. Man kann ihn daher als eine westdeutsche Art bezeichnen. Seine ursprüngliche Heimat (Entstehungszentrum) ist das südwestliche Europa, offenbar der südliche Teil Frankreichs, der von den Eisbedeckungen der Glazialzeit unberührt geblieben ist. Die Einwanderung in unsere Gegenden kann also erst nach der Eiszeit stattgefunden haben. *Carabus auratus* ist ein Bewohner schwerer Böden. Er bevorzugt Lehm-, Ton- und Schlickboden. Den großen Gebirgssystemen, Sandgegenden und großen Waldkomplexen geht er aus dem Wege.

Offenbar von der burgundischen Pforte aus hat er die oberrheinische Tiefebene erreicht. Hier hat er sich auf beiden Seiten des Rheinstroms weit verbreitet. Es scheint nach den bisherigen Nachrichten, als ob er an weiterem Vordringen nach Osten über das Schwarzwaldgebiet hinweg nach Württemberg gehindert wurde, wenigstens liegen mir über sein Vorkommen in diesem Lande keine Nachrichten vor. Außerordentlich verbreitet ist dagegen der Käfer am Mittelrhein, im Rheintal selbst, wie auch in den Seitentälern und an den Randabhängen. Er begleitet das Maintal aufwärts von Mainz bis zum Fichtelgebirge, wo er noch bei Kulmbach und Bayreuth gefunden wurde. Vom Main aus nach Süden hat er weite Gebiete Bayerns besiedelt. So findet er sich in der Regnitzniederung, am Steigerwald wie in der Fränkischen Schweiz. Dagegen soll er bei Regensburg fehlen. Im Süden überschreitet er noch die Donau, ist also noch in der oberbayrischen Hochebene vertreten (z. B. bei Augsburg und München). Bei Freising soll er fehlen. Am Niederrhein ist *Carabus auratus* auf beiden Seiten des Stroms vertreten und noch bei Aachen und Elberfeld vorhanden. Im benachbarten Westfalen ist er namentlich im südlichen Teile (wenigstens im Ruhrgebiete) häufig, soll aber bei Münster im Norden des Gebietes fehlen. Im ganzen Mitteldeutschland östlich bis zur Elbe ist der Käfer allgemein verbreitet und zumeist häufig (Kassel, Mülhausen, Erfurt, Thüringen, Hildesheim, Öbisfelde, Helmstedt, Oschersleben, Eisleben, Halle, Magdeburg, Dessau). Wenig zahlreich sind die Angaben über sein Vorkommen in Nordwestdeutschland. Er fehlt den großen Moor- und Heidegebieten. So habe ich ihn in Oldenburg und in der Lüneburger Heide nie gesehen. Dagegen tritt er im Schlickgebiet der Küste wieder auf. So findet er sich auf der Marsch Ostfrieslands. Auch aus der Umgebung von Bremen und Hamburg ist er nachgewiesen. Aber auf den Nordseeinseln mit ihrem vorherrschenden Sandboden fehlt er offenbar wieder.

Jenseits der Elbe nähern wir uns seiner östlichen Verbreitungsgrenze. Es liegen leider über seine Verbreitung in Schleswig keine Nachrichten vor. Bei Sonderburg soll der Käfer fehlen. Dagegen ist er im südlichen Holstein vorhanden. Aus der Gegend von Lübeck und Ratzeburg ist er nachgewiesen. Im westlichsten Teile Meckenburgs ist er auch noch bestimmt vorhanden (z. B. bei Gadebusch und Boizenburg a. E.). Neuerdings hat er sich offenbar längs der Küste ostwärts ausgebreitet. Im Jahre 1909 wurden nach einer Mitteilung von Herrn Bollow die ersten Exemplare bei Stralsund erbeutet. Es ist dies bisher der östlichste Fundort an der Ostsee. Im Gebiet des Mecklenburger und Uckermärkischen Höhenzuges fehlt zur Zeit noch der Käfer ganz, wie auch in der angrenzenden Priegnitz. Dagegen ist er innerhalb der Mark Brandenburg im Havellande, im Finowtal und einem Teile Nieder-Barnims weit verbreitet. Während der Käfer im Elbtale und an der Schwarzen Elster vorhanden ist, hat er den Fläming nicht überschritten, fehlt also der ganzen Mittelmark. Offenbar von der Elbe aus ist *Carabus auratus* bis in die westlichsten Teile Schlesiens eingedrungen. Er findet sich hier z. B. bei Görlitz, Lauban, Löwenberg und Hirschberg, fehlt aber sonst in Schlesien ganz. Mit diesem Vorkommen steht im Zusammenhang sein vereinzeltes Auftreten in der Niederlausitz. Er wurde von mir bei Luckau und Finsterwalde erbeutet und erreicht seine Grenze im Spreewaldgebiet, wo ihn Herr Wendeler bei Leipe sammelte. Im Königreich Sachsen folgt er dem Elbtale aufwärts. Ich kenne ihn von Meißen, Dresden, Königstein. Schließlich hat er noch den nördlichsten Teil Böhmens besiedelt. So wurde er bei Teplitz und Prag gefunden.

Alle vorstehend genannten Vorkommnisse bilden ein zusammenhängendes Verbreitungsgebiet, das wir das westdeutsche nennen wollen. Nun verdient die Tatsache besondere Beachtung, daß sich weit entfernt im Osten ein insulares kleines Verbreitungsgebiet vorfindet, und zwar im ostpreußischen Seengebiet. Dort wurde *Carabus auratus* bei Osterode und Allenstein gefunden. Es ist mir nichts Näheres über die Ausdehnung dieses Vorkommens bekannt geworden. Da ich an eine Verschleppung des Tieres nicht glaube, so bleibt nur die Möglichkeit, daß dieses insuläre Vorkommen in Ostpreußen den Rest einer weiteren früheren Verbreitung vorstellt. Es ist zurzeit kein Fund aus dem Zwischengebiet bekannt, der ein Bindeglied vorstellen könnte, doch soll nicht verhehlt werden, daß gerade der Osten Deutschlands in faunistischer Hinsicht recht ungenügend bekannt ist. Auf die Feststellung der Verbreitung von *Carabus auratus* im Osten sei besonders die Aufmerksamkeit gelenkt.

Wenden wir uns zur Verschiebung der Ostgrenze, welche in den letzten Jahrzehnten in Brandenburg stattgefunden hat. Früher gehörte *Carabus auratus* zu den Seltenheiten der märkischen Fauna. Erichson kannte 1837 nur den einzigen Fundort Eberswalde. Neuerdings habe ich ihn dort nicht auffinden können, aber ich kenne ihn aus dem Finowtal von Liebenwalde und Kreuzbruch. In den alten Kollektionen etwa aus den Jahren 1830—1870 finden sich weder Funde in den Sammlungen noch Angaben über sein Vorkommen aus der Umgebung Berlins. Um 1880 wurde der Käfer zum ersten Male im Westen Berlins bei Finkenkrug und Seegefeld beobachtet (Schrickel, Schirmer, Thieme 1881, u. a.), und zwar häufig am Bahndamm und auf den Geleisen zwischen beiden Stationen. Um dieselbe Zeit entdeckte ihn Schilsky bei Dallgow-Döberitz. Um 1890 fand ihn Thieme zum ersten Male bei Spandau. Ohne Zweifel war das Tier aus den entlegenen Teilen des Havellandes neu zugewandert. Heute ist der Käfer im ganzen Havellande eine häufige Erscheinung. Neuerdings hat er sich daselbst mächtig ausgebreitet. Von zahlreichen Orten habe ich ihn in der Zeit von

1900 bis 1917[1]) nachweisen können. Hier hat er gewiß seit langer Zeit die Ränder der kleinen zahlreichen Diluvialplateaus besiedelt. Auch heute noch ist diese Vorliebe für die Ränder dieser Hochflächen unverkennbar. Aber erst mit der Trockenlegung des Luchs, der Anlage der vielen Landstraßen und Verbindungswege, der Dämme und Brücken konnte das Tier seine Ausbreitung ermöglichen. Da aus der Karte die Lage der bisherigen Fundorte in Brandenburg nicht genügend scharf genug hervorgeht, seien dieselben hier besonders aufgeführt: Wittenberge, Wilsnack, Havelberg, Neustadt a. D., Rhinow, Hohennauen, Rathenow, Witzke, Klessen, Friesack, Vietznitz, Warsow, Brädikow, Wagenitz, Stenzke, Landin, Kotzen, Nennhausen, Gräningen, Damme, Liepe, Barnewitz, Buschow, Möthlow, Pessin, Paulinenaue, Retzow, Selbelang, Ribbeck, Berge, Lietzow, Nauen, Fehrbellin, Lentzke, Betzin, Karwesee, Dechtow, Tarmow, Hakenberg, Linum, Tietzow, Börnicke, Dorotheenhof, Kremmen, Sommerfeld, Beetz, Nauener Weinberg, Glien, Brieselang, Finkenkrug, Seegefeld, Spandau, Pausin, Schönwalde, Bötzow, Hennigsdorf, Velten, Pinnow, Legebruch, Havelhausen, Oranienburg, Sommerswalde, Schwante, Hohenbruch, Nassenheide, Freienhagen, Neu Holland, Liebenwalde, Kreuzbruch. — Weseram, Brandenburg, Jeserig, Trechwitz, Deetz, Schmergow, Gr. Kreute, Krielow, Derwitz, Ketzin, Gr. Behnitz, Bredow, Zeestow, Wustermark, Dyrotz, Rohrbeck, Dallgow-Döberitz, Staaken.

Heute schon läßt sich vielfach ein Abstieg des Tieres in das Luch selbst beobachten, z. B. habe ich ein solches bei Zeestow und Möthlow gut beobachtet. Nördlich von Selbelang fand ich das Tier sogar auf Wiesengebiet, zwischen Büschen von Tetragonolobus siliquosus. Dagegen werden Sandgebiete deutlich gemieden. So ist *Carabus auratus* am Rande des Fehrbelliner Plateaus (Ländchen Bellin) allgemein verbreitet, fehlt aber ganz auf der sandigen Höhe, z. B. zwischen Dechtow und Hakenberg. Ebenso meidet er die Waldgebiete oder dringt auf den Wegen, die der Käfer ja besonders liebt, gelegentlich in dieselben ein. So ist er vereinzelt in Käfergräben des Nauener Stadtforstes und bei Finkenkrug zu finden. Herr Heyn traf ihn einmal sogar im Brieselang, einem früheren Sumpfwalde. Flüsse bilden, solange keine Übergänge vorhanden sind, für ihn ein schwer zu überschreitendes Hindernis. So ist es der Fall an der Havel. Auf der Westseite der Havel bei Havelhausen war im Jahre 1907 der Käfer gemein, fehlte aber vollkommen auf der Ostseite daselbst bei Borgsdorf und

---

[1]) Frühjahr 1918.

Lehnitz. Neuerdings ist es dem Käfer gelungen, doch über die Havel zu kommen, und zwar in der Gegend von Hennigsdorf und Birkenwerder. Dieser Übergang kann nach erhaltenen Nachrichten erst um 1900 stattgefunden haben. In raschem Lauf drang der Käfer in den waldfreien von Niederungen durchzogenen Teil des südlichen Barnim vor. Zuerst wurde er bei Hennigsdorf und Tegel gefunden.

Zurzeit ist er im Norden Berlins bis in die Nähe der Stadt weit verbreitet. Es folgen die mir bekannt gewordenen Fundorte aus dem Norden Berlins: Heiligensee, Stolpe, Birkenwerder, Tegel, Hermsdorf, Lübars, Blankenfelde, Schönfließ, Franz. Buchholz, Buch, Schönerlinde, Bernau, Schönwalde, Gorin, Mühlenbeck, Summt, Lanke, Biesenthal. Weiter im Norden stellten sich dem weiteren Vordringen große Waldgebiete und Sandgegenden hindernd entgegen. Bei Birkenwerder ist er im Briesetal ein Stück eingedrungen. So fand ich ein Stück in Käfergräben vor der Elsenquelle. Niemals aber traf ich ihn in dem großen Waldgebiet zwischen Birkenwerder und Lehnitz. Interessant ist auch sein Vordringen vom Havellande aus durch die Dyrotzer Senke in südlicher Richtung. Er ist hierselbst gefunden worden bei Hoppenrade, Buchow, Falkenrehde, Uetz, Marquardt, Grube, Colm, Karpzow, Priort, Kartzow, Satzkorn, Fahrland, Krampnitz, hat also zurzeit etwa die Potsdamer Gegend erreicht.

Zum Schluß sei noch auf das Massenvorkommen des Tieres hingewiesen, wie es sich nach feuchten Jahren zeigt. Nach dem regenreichen Sommer von 1916 erschien er im Mai 1917 in unglaublicher Menge zwischen Zeestow und Wustermark. Massenhaft liefen die Tiere oft in Kopula an den Straßenrändern und in den Chausseegräben, selbst auf Äckern umher. In den vorhergehenden Jahren waren sie daselbst mehr vereinzelt aufgetreten. In ähnlicher Menge beobachtete ich sie zwischen Germendorf und Sommerswalde südlich der Straße in der Gegend von Schwante und Vehlefanz im Jahre 1906. Es war daselbst ein größerer Kahlschlag im Walde (Kiefern mit Buchen) vorgenommen worden und ein Käfergrabensystem angelegt worden. Hier hatten sich schätzungsweise etwa 4000 Exemplare gefangen. In einem einzigen Fangloch zählte ich 84 Stück.

Die Ausbreitung von *Carabus auratus* L. ist nur mit Freuden zu begrüßen, vor allem wegen seiner Nützlichkeit. Sein zu erwartendes Weitervordringen nach Osten verdient verfolgt und das Neuauftreten in anderen Gegenden verfolgt zu werden. Zum Schluß möchte ich an ein ähnliches Vordringen nach Osten bei zwei

Schmetterlingsarten erinnern. So wurden im Jahre 1902 die ersten Stücke der Hesperide *Carterocephalus silvius* KNOCH bei Schwanenkrug (westlich von Spandau) beobachtet. Neuerdings hat dieses Tier viele Wälder im Havellande und auch die Jungfernheide bei Berlin besiedelt und sogar schon die Gegend von Buckow erreicht. Die auffällige *Melanargia galathea* L. war noch 1766 zu HUFNAGEL's Zeiten in der Mark eine große Seltenheit. Heute ist sie wohl über die ganze Mark verbreitet und schon in der nächsten Umgebung der Stadt Berlin häufig.

Zweite wissenschaftliche Sitzung am 18. Juni 1918.

Führung durch das Kaiser-Wilhelm-Institut für Biologie in Dahlem durch die Herren **CORRENS**, **SPEMANN**, **HARTMANN** und **SEILER**.

Druck von A. Hopfer in Burg b. M.

Nr. 7. 1918

Sitzungsbericht

der

Gesellschaft naturforschender Freunde

zu Berlin

vom 9. Juli 1918.

Ausgegeben am 20. September 1918.

Vorsitzender: Herr G. Tornier.

Herr Heinroth sprach über Vogelnacktaufnahmen.
Herr Gutherz sprach über das Geschlechtschromosomenproblem bei Vertebraten.
Herr Hase gab Mitteilungen zur Biologie der Bettwanze.

Beiträge zur Kenntnis der Reptilien- und Amphibienfauna des cilicischen Taurus.

Teil I.

Von Gerhard Venzmer.

Einleitung.

Im Januar 1916 zog ich mit einer Kraftwagen-Kolonne in die Türkei, die die Bestimmung hatte, das fehlende Stück der Bagdadbahn zwischen Bozanti und Tarsus im Südosten von Kleinasien zu ersetzen. Hier harrte die Bahn damals noch ihrer Vollendung; denn das gewaltige, felsige Hochgebirge des cilicischen Taurus, das zum großen Teile von Kalksteinmassiven gebildet wird, hatte der Bagdadbahn-Bau noch nicht zu überwinden vermocht. — Es mußte daher alles, was für Mesopotamien oder Syrien bestimmt war, auf der einzigen fahrbaren Straße, die von Bozanti, dem damaligen Endpunkte der Eisenbahn, durch das wilde Taurusgebirge hindurchführte, zur Weiterbeförderung nach Tarsus transportiert werden, wo durch die Bahn Mersina-Tarsus-Adana der Anschluß an die Bagdadbahn hergestellt wurde.

Die uralte Gebirgsstraße, die, von Bozanti nach Tarsus führend, die „Bulghar Dagh“ genannte Gebirgsgruppe des cilicischen Taurus mitten durchquert, ist von wildromantischer Schönheit. Im Tale eines schäumenden Gebirgsbaches entlangführend, zieht sie sich in zahllosen Windungen und Steigungen immer am Fuße oder den Ausläufern hoher, zum großen Teil mit Schnee bedeckter Berge dahin. Starke Steigungen und Gefälle kommen in dichter Folge, Kurve reiht sich an Kurve mit oft kleinstem Radius. Wasserüberläufe überqueren die Straße. Oft wird der in der Tiefe dahinbrausende Bach auf efeuumsponnenen Brücken überquert; häufig überfließen kleinere Gebirgswässer, von steiler Felswand herabträufelnd, den Weg. Am wildesten ist der Teil des Weges, der durch das gewaltige, aus der Geschichte bekannte Felsentor der „Cilicischen Pforten“ hindurchführt.

Die Abhänge, die die Straße auf beiden Seiten einsäumen, sind teils kahl und zeigen oft senkrecht gen Himmel ragende, zerklüftete Kalksteinfelsen; teils sind sie auf weite Strecken hin mit mehr oder weniger hohem Laubgebüsch und noch häufiger mit lichtem Nadelholz bestanden. — Hat man, von Bozanti kommend, die etwa 1600 m hohe Paßhöhe üherschritten, so wird die Vegetation üppiger; und je weiter man auf der Straße nach Tarsus fortschreitet, um so südlicheren Charakter nimmt sie an. An den Hängen stehen, oft zwischen Felsblöcken, ganze Wiesen von saftigen, Tulpen- und Narzissen-artigen Pflanzen; an den Hanen wachsen schöne Feigenbäume; in Tarsus, in der Ebene, findet man bereits gewaltige Kakteen, Agaven, Apfelsinenbäume und hier und da Palmen. Hier grünt und blüht es schon in den ersten Monaten des Jahres, während im Gebirge selbst, wie ich es in der Ungebung unseres Lagerplatzes beobachten konnte, die Natur im Frühling nur wenig früher erwacht als bei uns.

Unser Lagerplatz nun, in dessen näherer oder weiterer Umgebung die Mehrzahl der unten beschriebenen Batrachier und Reptilien beobachtet und gesammelt wurde, lag mitten im Bulghar Dagh, in etwa 1000 M Höhe, beim Kilometer 32 der alten, 75 km langen Taurusstraße von Bozanti nach Tarsus, bereits jenseits der Paßhöhe (von Bozanti aus gerechnet). Er wurde gebildet von einer nach Westen und Südwesten in eine Schlucht abfallenden Hochebene und war umgeben von teils mit Buschwerk, teils mit lichtem Nadelholz und niederem Mischwald bestandenen Höhenzügen und steil abfallenden Kalksteinfelsen. Der Boden war überall sehr lehmhaltig und mit Kies durchsetzt. Höheres Laubholz war wenig vorhanden und fand sich nur in den zahlreichen, tief ausgefressenen, felsigen Tälern, die unsern Lagerplatz umgaben. Hier gab es an den Ufern der Gebirgsbäche, die freilich bis auf einen einzigen größeren Bach im Hochsommer wenig oder gar kein Wasser führten, große Laubbäume und auch üppige Bodenvegetation. Nach aufwärts zu nahm das Laubholz jedoch schnell an Größe ab, um niedrigerem Gebüsch und auf den Höhenzügen selbst dem hier fast ausschließlich vorhandenen Nadelholz zu weichen. Im Frühling fand ich auf den Höhenzügen und an den Hängen manche blumenreiche Bergwiese; später im Sommer verdörrte die sengende Sonne jedoch alle Bodenvegetation auf den Höhen.

Während wir in den ersten Monaten des Jahres viel Regen, zahlreiche kühle Tage und des Nachts bisweilen Temperaturen unter dem Nullpunkt hatten, setzte Ende Mai starke Hitze ein, die mit geringen Unterbrechungen annähernd während der ganzen Zeit meines Aufenthaltes im Taurus (bis Oktober) andauerte und während der heißesten Monate auch des Nachts nur minimaler Abkühlung Platz machte. Tagestemperaturen zwischen 40 und 50° gehörten durchaus zum Alltäglichen. Der letzte Regen fiel im Mai; der erste, freilich äußerst spärliche Regen dann wieder am 9. August[1]. Als ich Ende Oktober 1916 den Taurus wegen heftiger Malaria-Anfälle verlassen mußte, herrschten immer noch sehr hohe Tagestemperaturen; doch machte sich die Abkühlung des Nachts schon mehr fühlbar.

Fast täglich unterwegs, bot sich mir mancherlei Gelegenheit zur Beobachtung der Tierwelt des wilden Gebirges, unter der mich besonders das Studium der Reptilien- und Amphibienfauna anzog. Freilich war es mir als Soldat nicht zu jeder Zeit möglich, mich dem Studium der Herpetologie des Taurus zu widmen. Auch ist mir in dem stellenweis überaus schwierigen und unzugänglichen Gelände manches Stück entkommen. Zu alledem waren die Konservierungsverhältnisse äußerst schwierige, indem es sehr oft an geeigneten Gefäßen und dem nötigen Alkohol fehlte, sodaß bei weitem nicht alle beobachteten und gesammelten Stücke mitgebracht werden konnten. Infolgedessen kann diese Zusammenstellung einen Anspruch auf Vollständigkeit nicht erheben. Wenn sie trotzdem imstande ist, einen Beitrag zu liefern zu der, wie Werner[2] sagt, „arg vernachlässigten kleinasiatischen (Reptilien- und Amphibien-) Fauna“ und speziell zur Herpetologie des wilden und wenig erschlossenen cilicischen Taurus-Gebirges, so ist ihr Zweck voll und ganz erfüllt.

An dieser Stelle ist es mir eine angenehme Pflicht, allen denen meinen Dank auszusprechen, die in dankenswerter Weise meine Sammeltätigkeit unterstützten und meine Sammlung selbst förderten; so besonders den Herren Hauptleuten Heinrich, von Carnapp und

---

[1] Hieraus dürfte sich auch die verhältnismäßig sehr geringe Ausbeute an Batrachiern erklären.

[2] Werner, „Aus dem Tierleben der Sahara“, in Naturwissenschaftl. Wochenschr. 1900 (p. 518).

KÖRTING, Herrn Dr. FLEBBE, Herrn Leutnant KRAUSE und STEINER, Herrn Dr. GROTHE, sowie den übrigen Angehörigen der Formation Taurus. — Mein ganz besonderer Dank gebührt ferner S. H. dem HERZOG ADOLF FRIEDRICH ZU MECKLENBURG-SCHWERIN. Der hohe Herr hatte die große Güte, einen bedeutenden Teil des umfangreichen gesammelten Materials, dessen Transport sonst großen Schwierigkeiten begegnet sein dürfte, für mich nach Deutschland zu befördern. Ich spreche S. H. dem HERZOG ADOLF FRIEDRICH ZU MECKLENBURG-SCHWERIN auch an dieser Stelle meinen ehrerbietigsten Dank aus. — Schließlich ist es mir Bedürfnis, Herrn Professor Dr. TORNIER-Berlin, der mir bei dem Bestimmen des Materials ein unschätzbarer Berater war, für das rege Interesse, mit dem er die vorliegende Arbeit begleitete, zu danken.

Das gesamte vorliegende Material wurde nach im Kgl. Zoologischen Museum zu Berlin vorhandenen Exemplaren bestimmt, wo sich jetzt auch der größte Teil der von mir im cilicischen Taurus gesammelten Reptilien und Batrachier befindet.

Die Zahl der beobachteten Batrachier und Reptilien beträgt 31; und zwar 4 Amphibien- und 27 Reptilienarten (1 *Salamandra*, 1 *Hyla*, 1 *Bufo*, 1 *Rana*, 1 *Chamaeleon*, 2 *Mabuia*, 1 *Ablepharus*, 1 *Eumeces*, 3 *Lacerta*, 1 *Ophiops*, 1 *Blanus*, 1 *Ophisaurus*, 1 *Agama*, 1 *Gymnodactylus*, 1 *Coelopeltis*, 2 *Tarbophis*, 2 *Contia*, 5 *Zamenis*, 7 *Tropidonotus*, 1 *Typhlops*, 1 *Testudo*, 1 *Clemmys*).

Bekannt sind nunmehr nach Hinzuzählen aller Arten, die nach dem letzten, von WERNER in seinem Aufsatz „Einige für Kleinasien neue Reptilien“ [3]) gegebenen Verzeichnis bekannt geworden sind, im ganzen für Kleinasien 72 Arten, 16 Amphibien und 56 Reptilien, die sich auf die einzelnen Gattungen folgendermaßen verteilen: 4 *Triton*, 3 *Salamandra*, 1 *Pelobates*, 1 *Hyla*, 2 *Bufo*, 5 *Rana*. — 1 *Chamaelon*, 2 *Mabuia*, 1 *Ablepharus*, 1 *Chalcides*, 1 *Ophiomorus*, 1 *Eumeces*, 11 *Lacerta*, 1 *Eremias*, 1 *Ophiops*, 3 *Blanus*, 1 *Ophisaurius*, 1 *Anguis*, 2 *Agama*, 1 *Gymnodactylus*, 1 *Hemidactylus*, 3 *Vipera*, 1 *Coelopeltis*, 2 *Tarbophis*, 1 *Oligodon*, 3 *Contia*, 1 *Coronella*, 3 *Coluber*, 6 *Zamenis*, 2 *Tropidonotus*, 1 *Eryx*, 1 *Typhlops*, 1 *Testudo*, 1 *Emys*, 1 *Clemmys*.

In seiner „Reptilien- und Amphibienfauna von Kleinasien“ [4]) teilt WERNER Kleinasien in 5 faunistische Hauptgebiete ein. Zu dem dritten, dem „syrischen Faunengebiet“, das „die Gebirgszüge an der Südküste umfaßt und nach Westen bis ans Ägäische Meer, nach Osten bis zum Meerbusen von Alexandrette reicht", ist nach dieser Einteilung auch das cilicische Gebiet mit dem cilicischen Taurus zu rechnen. Für das syrische Faunengebiet Kleinasiens bezeichnet WERNER[4]) folgende Reptilienarten als charakteristisch: *Lacerta danfordi* (und *laevis); Mabuia viltata, Blanus aporus, Contia decemlineata, Coluber tauricus* (= *hohenackeri*)[5]), *Zamenis nummifer* (muß heißen: *ravergieri;* vgl. hierüber Zoolog. Anz. 29 1906 p. 411; *Z. gemonensis* var. *asianus* und *Vipera lebetina* var. *bornmülleri.* — Diese Arten konnte ich mit Ausnahme von *Coluber hohenackeri* und *Vipera lebetina* sämtlich im cilicischen Taurus feststellen.

---

[3]) Im Zoolog. Anz. 29, 1906; p. 412/13.

[4]) In Sitz. Ber. d. k. Akad. d. Wiss. zu Wien 1902 (p. 1059).

Neu für das eigentliche cilicische Taurusgebirge sind: *Hyla arborea* var. *savignyi, Rana esculenta* var. *ridibunda, Chamaeleon vulgaris, Mabuia vittata, M. septemtaeniata, Eumeces schneideri, Blanus aporus, Coelopeltis monspessulana, Tarbophis savignyi, Contia decemlineata, Zamenis dahlii, Z. nummifer, Tropidonotus tessellatus, T. tessellatus* var. *vosseleri.*

Neu für das gesamte cilicische Gebiet sind: *Rana esculenta* var. *ridibunda, Mabuia septemtaeniata, Tarbophis savignyi, Zamenis gemonensis* var. *asianus forma typica, Z. nummifer, Tropidonotus tessellatus* var. *vosseleri.*

Neu für ganz Kleinasien ist *Tarbophis savignyi.*

Neu aufgestellt werden: *Contia collaris* MÉN. var. *aurolineata* n., *Zamenis dahlii* FITZ. var. *rubriceps* n., *Zamenis gemonensis* LAUR. var. *Tauricus* n., *Zamenis ater* n. sp., *Testudo ibera* PALL. var. *bicaudalis* n.

Ausdrücklich sei noch bemerkt, daß, entsprechend dem Rahmen der vorliegenden Arbeit, nur die Arten behandelt werden, die ich im eigentlichen Taurusgebirge selbst beobachtete, und nicht etwa auch diejenigen Formen, die ich unweit des cilicischen Taurus nur in der Ebene, z. B. bei der Station Gülek[6]), bei Mersina, bei Tarsus oder bei Adana[7]) fand. Ich hebe dieses deshalb hervor, weil gerade die Reptilienfauna der Ebene südlich des Taurus sich nicht unbeträchtlich von der Fauna im Innern des Gebirges selbst unterscheidet.

---

[5]) *Coluber tauricus* WERN. wurde von WERNER in der Publikation „Zur Herpetologie der Türkei" (in Zoolog. Anz. 43, 1914, p. 497) mit *C. hohenackeri* STR. vereinigt.

[6]) Station der Eisenbahn Mersina-Tarsus-Adana, in der Ebene unmittelbar südlich des Bulghar Dagh.

[7]) An einer Stelle lese ich: „Adana am Südabhang des cilicischen Taurus"; doch liegt Adana, wie ein Blick auf die Karte zeigt, bereits völlig in der Ebene, und es bedarf mehrerer Stunden Fahrt, um von hier aus die ersten Ausläufer des Taurusgebirges zu erreichen.

Am Schlusse der vorliegenden Arbeit befindet sich eine Übersicht sämtlicher bis jetzt aus Kleinasien beschriebener Reptilien und Amphibien mit allen nunmehr bekannten Fundorten in Kleinasien und auf den Inseln.

Amphibia.

I. *Urodela.*

Salamandra maculosa LAUR.

Der einzige Urodele, der mir während der ganzen Zeit meines Aufenthalts im Bulghar Dagh zu Gesicht gekommen ist, ist ein erwachsenes ♂ von *Salamandra maculosa* LAUR; dieses Stück wurde in der nächsten Umgebung unseres Lagerplatzes am 14. April 1916, als es einige Tage hindurch geregnet hatte, auf einer Bergwiese im Grase in etwa 1000 m Höhe gefunden. — Später, als die starke und regenlose Hitze einsetzte, ist mir, obwohl ich bei Tage und auch nachts suchte, nie wieder irgend ein Schwanzlurch im cilicischen Taurus zu Gesicht gekommen.

Gesamtlänge 208 mm. — Obwohl das Exemplar aus einer Gegend stammt, deren Boden sehr lehmhaltig ist, was nach KAMMERER [8]) für eine Zunahme der Gelbfleckung sprechen würde, so überwiegt das Schwarz doch bei weitem die apfelsinengelben Flecken, die im Vergleich mit einheimischen Stücken in ihrer Größe ziemlich reduziert erscheinen. Auch haben die gelben Flecke keine langgestreckte Form, sondern sind sämtlich mehr oder weniger abgerundet.

Die Seiten des Kopfes sowie die Schnauzengegend bis zu den Augen ist einfarbig schwarz. Die Supraorbital- und Parotidenmakeln sind groß und hängen miteinander zusammen; die ersteren erreichen einander auch zwischen den Augen und bilden hier eine breite gelbe Binde, die beide Augen miteinander verbindet. Zwischen den Supraorbital- und Parotidenmakeln verbleibt so ein nach hinten offener Ω-förmiger, schwarzer Raum frei. Rückenflecken sind 6 Paare vorhanden. Sie verschmelzen mit Ausnahme des 3. und 6. Paares in der Rückenmittellinie miteinander, sind verhältnismäßig klein (der größte Einzelfleck hat 8 mm Durchmesser) und von ziemlich rundlicher Form. Besonders klein ist das 2. Paar, das zusammen wenig über Erbsengröße erreicht. — Die Rumpfseiten sind einfarbig schwarz bis auf 4 etwa linsengroße gelbe

---

[8]) Cit. v. WERNER, Brehms Tierleben, IV. Aufl., Band IV, p. 131.

Flecke jederseits. An der Basis jeder Extremität befindet sich ein größerer gelber Fleck; kleinere auf den Zehen. Auf der Dorsalseite des Schwanzes stehen sieben Fleckenpaare. — In der Kinngegend finden sich 2 sehr kleine blaßgelbe Flecken; im übrigen ist die Unterseite des Kopfes (einschließlich der Unterkieferränder), des Bauches, der Extremitäten und des Schwanzes einfarbig schwärzlichgrau.

Salamandra maculosa Laur. wird schon von Boulenger[9]) für den cilicischen Taurus erwähnt (Zebil Bulghar Dagh, 4000 feet; leg. Danford); ein weiterer Fundort im cilicischen Gebiet ist Adana, von wo er von Werner[10]) (in Larvenform) erwähnt wird.

II. *Anura.*

Hyla arborea L. var. *savignyi* Aud.

Den Laubfrosch fand ich in dem von uns besuchten Teile des Bulghar Dagh überall häufig; und außer im Gebirge selbst auch bei Gülek, Tarsus und Mersina.

Alle gesammelten Exemplare sind zur var. *savignyi* Aud. zu rechnen, die freilich hier in ihren Charakteren nicht so scharf begrenzt erscheint, wie in anderen Gegenden; indem manche Stücke in gewissen Charakteren an andere Varietäten der *Hyla arborea* (z. B. var. *meridionalis* Bttg. und *orientalis* Bedr.) erinnern. Allen Exemplaren gemeinsam ist ein dunkler Fleck über der Ansatzstelle der vorderen Extremität (dicht hinter dem Mundwinkel), der erst hell und dann wieder dunkel gesäumt erscheint.

1. ♂ Länge 31 mm. Fersen überragen sich nicht unbeträchtlich (wenn die Oberschenkel rechtwinkelig zur Körperlängsachse gehalten und die Unterschenkel an die Oberschenkel angelegt werden)[11]). — Frenal- und Supratemporalstreifen ziemlich undeutlich. Der helle Saum des Lateralstreifens hat den dunklen Teil desselben so gut wie völlig verdrängt[12]) und verläuft ohne merkliche Unterbrechung bis zur hinteren Extremität; in der Hüftgegend erscheint er leicht verbreitert.

2. ♂ Länge 37 mm. Fersen überragen sich sehr wenig; Seitenstreifen hell; im hinteren Körperabschnitt verwaschen.

3. ♀ Länge 44 mm. Fersen berühren einander eben; Frenalstreifen undeutlich; Supratemporal- und Lateralstreifen scharf ab-

---

[9]) Boulenger, Catalogue of the *Batrachia gradientia*, p. 4.

[10]) Werner „Einige für Kleinasien neue Reptilien", in Zoolog. Anz. 29, 1916, p. 411.

[11]) Sonst charakteristisch für var. *meridionalis* Bttgr.

[12]) Sonst charakteristisch für var. *orientalis* Bedr. (vgl. hierüber auch Schreiber, *Herpetologia europaea*, II. Aufl., p. 206).

gehoben, breit dunkel, oben deutlich hell gesäumt; im hinteren Körperabschnitt mehrfach unterbrochen. Keine Andeutung einer Hüftschlinge.

4. ♀ Länge 43 mm. Fersen überragen einander ein wenig. Lateralstreifen ziemlich undeutlich und verwaschen; mehrfach unterbrochen. Keine Andeutung einer Hüftschlinge.

5. ♀ Länge 36 mm. Fersen berühren einander. Supratemporalstreifen deutlich, hell, sehr zart. Lateralstreifen weißlich, schmal; kurz vor der hinteren Extremität undeutlich werdend.

An allen Gebirgsbächen des Bulghar Dagh war *Hyla arborea* var. *savignyi* eine häufige Erscheinung und erfreute uns allabendlich durch seine unermüdlichen Quakkonzerte. In einem Bach, der dicht an unserem Lagerplatz vorbeifloß, konnte ich jeden Abend nach eingetretener Dämmerung die Laubfrösche in großer Zahl auf den Steinen im Bachbett, die den Wasserspiegel überragten, sitzen sehen und quaken hören. Tagsüber fand ich die Art vielfach auf dem niederen Laubgebüsch, das in den tief eingeschnittenen Tälern den Lauf der Gebirgsbäche begleitet.

In seiner „Reptilien- und Amphibienfauna von Kleinasien“ [13]) sagt Werner, daß „die var. *savignyi* And. aus Kleinasien nur aus dem äußersten Osten bekannt geworden ist (Boulenger)“. — In der Tat dürfte diese Varietät auf den östlichen Teil Kleinasiens beschränkt sein, denn sie ist auch seitdem nur von Adana [14]) erwähnt worden. Für das eigentliche Taurusgebirge dürfte sie neu sein.

Bufo viridis Laur.

Die grüne Kröte, die schon von Boulenger [15]) für den cilicischen Taurus angegeben wird, fand ich sehr häufig im Bulghar Dagh und ferner auch bei Tarsus. — In der nächsten Umgebung unseres Lagerplatzes und auch in demselben (in etwa 1000 m Höhe) war *Bufo viridis* eine sehr häufige Erscheinung, der man am Tage meist nur unter umgewälzten Steinen, nach eingetretener Dämmerung dagegen auf ihren Streifzügen im Freien begegnete. Allabendlich erklang überall um unser Lager herum, besonders aber an dem breiten Lagerbach, das charakteristische, von ziemlich langen Pausen unterbrochene, und etwa 1 bis 2 Sekunden anhaltende hohe Trillern, die Stimme der grünen Kröte, die sich mit dem hellen Quaken der

---

[13]) In Sitz. Ber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien 1902 (p. 1109).

[14]) Werner, „Einige für Kleinasien neue Reptilien“ in Zoolog. Anz. 29, 1906, p. 411.

[15]) Boulenger, Catalogue of the *Batrachia salientia*, p. 297.

Laubfrösche und dem tiefen Quorksen der Wasserfrösche zu einem eigenartigen Konzert vereinigte.

In Gestalt und Färbung bieten die gesammelten Exemplare, von denen das größte 82 mm mißt, keine Besonderheiten.

Die Fleckung des Rückens ist teils intensiver, teils weniger scharf abgehoben; die zwischen den Flecken liegenden Partien oft sehr hell. Bei einigen Stücken sind die Flecken nur an den Extremitäten und auf dem Kopf scharf differenziert, im übrigen jedoch mehr oder weniger verwaschen. Die Warzen erscheinen oft sehr fein dunkel gespitzt. Stücke mit ausgesprochen grün gefleckter, resp. marmorierter Unterseite waren im Taurus nicht selten.

Rana esculenta L. var. ***ridibunda*** Pall.

Für die var. *ridibunda* des cilicischen Taurus gilt dasselbe wie für *Hyla arborea* var. *savignyi;* nämlich daß die charakteristischen Merkmale, in denen sich die Varietät von der *forma typica* unterscheidet, hier nicht unbeträchtlichen Schwankungen unterworfen sind. So zeigen auch die sehr zahlreichen untersuchten v. *ridibunda*-Exemplare aus dem Bulghar Dagh in dem charakteristischen Unterscheidungsmerkmal von *esculenta typ.*, d. h. dem Überragen der Fersen, bedeutende Schwankungen; indem bei manchen Stücken von einem eigentlichen Überragen kaum gesprochen werden kann, während (in der Mehrzahl) ein vollständiges Überragen der Fersen (bei rechtwinkelig zur Körperlängsachse gehaltenen Oberschenkeln und an die Oberschenkel angelegten Unterschenkeln) der Fall ist. Die Färbung ist äußerst variabel[16]); ich beobachtete im ganzen folgende verschiedenen Farbenzusammenstellungen: Ganz einfarbig graubraun (manchmal mit olivenem, manchmal mit bronzenem Anflug); oder graubraun mit großen, dunklen, kreisrunden oder ausgezackten Flecken auf dem Rücken, die mehr oder weniger scharf von der Grundfärbung abgehoben sind und bisweilen heller gesäumt erscheinen. Entweder ist eine einzige Längsreihe großer Flecken etwa in der Mittellinie des Rückens vorhanden oder zu beiden Seiten derselben je eine kleinere Fleckenreihe. Die dunklen Rückenflecke erscheinen — abgesehen von hellerer Umsäumung — bisweilen auch noch zentralwärts lichter als an der Peripherie; bisweilen sind sie in ein Häufchen kleinerer dunkler Tupfen aufgelöst. — Eine graubraune Form mit dunkelbraunen bis schwärzlichen Rückenflecken, ohne hellen Rückenlängsstreif und ohne jedes Grün, fand ich in den höher gelegenen Teilen des Gebirges weitaus am häufigsten. — Wo ein Rückenlängsstreifen vorhanden ist, beginnt derselbe immer an der Schnauzenspitze, erfährt manchmal zwischen den Orbitalwülsten eine Unterbrechung und verschmälert sich meistens im letzten Abschnitt der Sakralgegend; bei bräunlichen Exemplaren zeigt er oft einen grünlichen Anflug.

---

[16]) Während unter den in der Ebene gesammelten Exemplaren die grüne Form entschieden überwiegt, fand ich im Gebirge selbst viel häufiger eine Form, bei welcher das Grün mehr oder weniger durch bräunliche Färbung verdrängt war. Alte, sehr große Exemplare, fand ich im Gebirge ausschließlich in der braunen und nie in der grünen Form.

Die in Wassergräben bei Tarsus, Adana und Mersina gefangenen Stücke sind in der Mehrzahl überwiegend grün gefärbt; entweder nur im vorderen Körperabschnitt oder am ganzen Körper; meist mit helleren weißlichen Rückenlängsstreifen und gewöhnlich ohne dunkle Rückenflecken; doch habe ich auch grüne Exemplare ohne helle Rückenlinie und mit deutlichen dunklen Flecken beobachtet und schließlich auch ganz einfarbig grüne Stücke. — Die Bänderung der Extremitäten, bes. der unteren, ist manchmal sehr scharf abgehoben; in anderen Fällen kaum wahrnehmbar; manchmal so breit, daß die dazwischen gelegenen Partien der Grundfärbung nur als schmale, helle Querbinden erscheinen. Die dunklen Querbänder der Extremitäten erscheinen oft — ebenso wie die dunklen Rückenflecken — mehr oder weniger deutlich hell gesäumt. — Besondere Unterschiede in der Färbung der beiden Geschlechter habe ich nicht festgestellt; doch scheint es, daß der helle Rückenlängsstreifen bei ♂♂ häufiger vorkommt als bei ♀♀.

An allen Gebirgsbächen und -quellen in dem von uns besuchten Teile des Bulghar Dagh bis in etwa 1600 m Höhe, ob sie viel oder noch so wenig, wärmeres oder kälteres Wasser führten, war *Rana esculenta* var. *ridibunda* eine sehr häufige Erscheinung und entschieden der bei weitem häufigste Batrachier des mir bekannten Taurus-Abschnittes überhaupt. — Den Seefrosch fand ich hier viel zutraulicher, als bei uns. — Nur ungern ließ er sich dazu bewegen, sich in die oft kalten Gebirgswässer zu begeben und kam, wenn er sich doch einmal verscheuchen ließ, stets nach kürzester Zeit oder sofort wieder zum Vorschein[17]). An den Bachufern oder auf Steinen im Bachbett selbst sitzend, ließen die Tiere den ganzen Sommer hindurch ihre eigentümliche, tiefe, quorksende Stimme hören, die sie in den weitesten Grenzen zu modulieren verstanden, und aus der man deutlich die Eindringlichkeit und Leidenschaftlichkeit herauszuhören vermochte. Niemals hörte ich im Taurus v. *ridibunda* gemeinsame Konzerte geben, wie unsere Wasserfrösche; jeder ließ für sich ohne Rhythmus und unbekümmert um die anderen seine Stimme erschallen. Das erklärt sich wohl auch daraus, daß in dem von mir besuchten Teile des Bulghar Dagh mangels größerer Wasseransammlungen die Tiere nicht in dem Maße gesellig hausten, wie in anderen Gegenden in Seen oder Tümpeln, sondern hier mehr voneinander gesondert lebten, indem sie ziemlich einzeln auf die schmalen Gebirgswasser verstreut waren. — Ein ganz eigenartiger Umstand ist der, daß im cilicischen Taurus die Paarungszeit des Seefrosches an gar keine bestimmte Jahreszeit gebunden zu sein scheint; denn den ganzen Sommer hindurch sah ich brunstende Pärchen; und noch Anfang September fand ich in den Gebirgswässern an Stellen, wo das Wasser durch vorgelagerte Felsblöcke, Baumstämme u. dgl. gestaut war, Kaulquappen von *ridibunda* in den ersten Entwicklungsstadien, wie ich sie gar nicht weit davon schon Ende Mai und Anfang Juni beobachtet hatte.

---

[17]) Ähnliches beobachtete WERNER an v. *ridibunda* im Bithynischen Olymp bei Brussa in Kleinasien (WERNER, Brehms Tierleben, IV. Aufl. Band IV, p. 297).

Auch von anderen Teilen Kleinasiens wird *Rana esculenta* var. *ridibunda* aus dem Gebirge erwähnt; so von Werner[18]) aus dem Bithynischen Olymp noch aus 1800 m Höhe. Die Annahme Schreiber's[19]), wonach „*ridibunda* ins Gebirge nicht hinaufgeht und sich ihr Vorkommen ausschließlich auf die Niederungen beschränkt“, wird somit hinfällig.

Außer im Bulghar Dagh selbst fand ich den Seefrosch, der bisher in der Literatur aus dem gesamten cilicischen Gebiet nirgends erwähnt wird, häufig auch bei Gülek, Tarsus, Adana und Mersina.

Reptilia.

I. *Riptoglossa.*

Chamaeleontidae.

Chamaeleon vulgaris Daud.

Das gemeine Chamaeleon war in buschreichen Gegenden des Bulghar Dagh, besonders an den Südabhängen des Gebirges, eine nicht seltene Erscheinung. Das erste Exemplar fing ich am 29. März, zu welcher Zeit in dem von uns besuchten Teile des Taurus-Gebirges bereits sehr warme Witterung herrschte und fast kein Regen mehr fiel. Es wurden mir dann den ganzen Sommer über häufig Exemplare von verschiedener Größe gebracht (am 15. 8. 16 ein

---

[18]) Werner, „Die Reptilien- und Amphibienfauna von Kleinasien, p. 1107/08.

[19]) Schreiber, *Herpetologia europaea*, II. Aufl. p. 268.

Pärchen in Copula), wie ich auch selbst oft Chamaeleons beobachtet und gesammelt habe. Drei mitgebrachte Exemplare mögen hier kurz beschrieben werden. Bemerkenswert ist, daß die vor ihrer Konservierung in Alkohol mit Chloroform abgetöteten Tiere nach ihrem Tode nicht dieselbe Farbe aufwiesen, sondern durchaus verschieden gefärbt sind; nämlich zwei Exemplare vorwiegend hell, eines dagegen von dunkler Grundfarbe[20]).

1. Gesamtlänge 305 mm, wovon 153 mm auf den Schwanz entfallen. Länge des Kopfes von der Schnauzen- bis zur Helmspitze 39 mm, der Helm überragt den Nacken um 5 mm, die Halsfalten sind lang. Die anatomische Untersuchung ergibt, daß es sich um ein ♀ handelt. Ein eigentlicher Rückenkamm besteht nicht; doch sind die Schuppen der Rückenkante auf der vorderen Hälfte des Rückens kegelförmig vergrößert. Diese Reihe von Kegelschuppen ist im ersten Körperdrittel teils einreihig, teils zweireihig; weiter kaudalwärts lediglich einreihig; im letzten Drittel geht sie in die gewöhnliche Körperbeschuppung über. Auf der Bauchseite verläuft vom Kinn zum After eine helle Linie, die am vorderen Teile der Kehle von stark vergrößerten, meist doppelreihig angeordneten Kegelschuppen gebildet wird. Am hinteren Teile des Kehlsackes werden die Kegelschuppen kleiner und stehen einreihig; in der Bauchgegend sind die kleinen Kegelschuppen wiederum doppelreihig angeordnet, um vor dem After in die allgemeine Körperbeschuppung überzugehen.

Die allgemeine Färbung ist ein sehr helles, fahles Graugelb; jederseits an den Körperseiten einige noch hellere Flecke, die jedoch nur sehr schwach differenziert sind und wenig hervortreten. Hier und da sind einige tiefschwarze Schuppen eingestreut, so besonders auf der linken Körperseite und an der linken Helmseite. Ähnliche schwarzgraue Färbung zeigt die vordere Umgebung des Maules sowie die Augenlider. Die Krallen sind, wie auch bei den folgenden Exemplaren, hell hornfarbig, durchscheinend.

2. Gesamtlänge 333 mm, Schwanzlänge 142 mm. Die allgemeine Körperform und Beschuppung deckt sich mit derjenigen des vorher beschriebenen Exemplars; doch treten die Lateralkanten des Helmes besonders stark hervor, und die Scheitelleiste ist nach rückwärts viel stärker erhöht, als bei dem vorigen Individuum, so daß der Einschnitt zwischen ihr und dem Nacken 10 mm beträgt, und die Kopfform besonders hoch erscheint. Die Länge des Kopfes

---

[20]) Nach SCHREIBER (*Herpetologia europea,* II. Aufl. p. 295) ist die Färbung im Tode „gewöhnlich grau oder grünlichgrau.“

von der Schnauzen- bis zur Helmspitze beträgt 49 mm; die Halsfalten sind geringer entwickelt, als bei dem vorigen Exemplar; der Helm wird hinten von einer Reihe besonders stark vergrößerter, kegelförmiger Schuppen begrenzt.

Die Schwanzwurzel ist merklich verdickt.

Geschlecht: ♂. Die allgemeine Färbung ist ein mehr oder weniger tiefes Schwarz, das in der Umgebung des Kehlkammes und der Bauchkante, die durch ihre schön differenzierte weißliche Färbung auffallen, sowie an den Extremitäten und dem Schwanze in ein dunkles Rostbraun übergeht. Die Innenflächen der Hände und Füße erscheinen heller, rotbraun. Auf der Oberseite des Kopfes gewahrt man auch einzelne grünlich gefärbte Schuppen.

3. ♂. Gesamtlänge 282 mm; Schwanzlänge 131 mm. Kopflänge von der Schnauzen- zur Helmspitze 42 mm; der Helm überragt den Nacken um 6 mm. Halsfalten mäßig entwickelt; Schwanzwurzel etwas verdickt. Die Grundfarbe dieses Stückes besteht in einem Weißgelb, das beiderseits, auch an den Extremitäten und dem Schwanze, in ausgedehntem Maße von teils kleineren, teils größeren diffusen schwärzlichen und grünlichen Flecken marmoriert erscheint, so daß das Exemplar ein scheckiges Aussehen zeigt. Die Flecken sind so angeordnet, daß zu oberst beiderseits gleich neben der Rückenkante eine Reihe (5 an der Zahl) größerer, deutlich abgehobener, dreieckiger, grünlicher Flecke sich befindet, deren Basis in der Rückenkante liegt. Dann kommt ungefähr in der Mitte der Körperseiten eine Reihe größerer, diffuser, schwärzlicher Flecken, und darunter, unweit der Bauchkante, eine Reihe deutlicher grüner Tupfen. Doch sind die Verhältnisse auf beiden Körperseiten nicht ganz dieselben, indem die Zeichnungen links deutlicher differenziert erscheinen als rechts. — Kehle und Bauchseite zeigen den ins Gelbliche spielenden Ton der Grundfärbung deutlicher, als die Rückenseite; die hellere Linie vom Kinn zum After ist trotz der hellen Allgemeinfärbung deutlich wahrnehmbar. — Auf der Oberseite des Kopfes ist die Grundfärbung fast völlig durch ein lichtes Grün ersetzt. Die Augenlider sind von der hellen Grundfärbung des übrigen Körpers; beide Augenlider zeigen sehr deutliche, schwarze, von der Lidspalte zur Peripherie verlaufende, radiäre Streifung (8 Streifen); rechts ist außerdem auch noch die Lidspalte selbst schwarz eingefaßt.

Ch. vulgaris wurde im Taurus in den verschiedensten Größen beobachtet. Das größte Individuum, das mir zu Gesicht kam, hatte eine Totallänge von 360 mm und dürfte wohl daß größte Exemplar der Art sein, das man kennt; übertrifft es doch erheblich die für

Ch. vulgaris in der Literatur angegebenen Größenmaße. So beträgt z. B. die Körperlänge von *Ch. vulgaris* nach BOULENGER[21]) 233 (♂), resp. 274 (♀) mm; nach WERNER[22]) für das ♂ 258 mm, für das ♀ 283 mm; nach SCHREIBER[23]) 25—30 cm. An anderer Stelle[24]) berichtet WERNER von einem „auffallend großen *Chamaeleon vulgaris* DAUD. (32 cm Totallänge, wohl das größte bekannte Exemplar der Art)". Es wird von dem erwähnten Individuum, das am 31. Juni 1916 in der Nähe unseres im Bulghar Dagh bei etwa 1000 m Seehöhe gelegenen Lagerplatzes auf Gesträuch gesammelt wurde, also noch um 40 mm übertroffen.

Die Mehrzahl der beobachteten *Chamaeleons* wurde auf kleineren Sträuchern und in niederem Laubgebüsch aufgefunden; aber auch im lichten Nadelgehölz traf ich bisweilen *Chamaeleons*; und einmal beobachtete ich ein etwa 20 cm langes Exemplar auf dem Stumpf einer etwa 2 $^1/_2$ Meter Höhe über dem Erdboden abgebrochenen Kiefer. Wie dieses Tier dorthin gelangte, habe ich mir nicht erklären können; denn es fehlten dünnere Äste, an denen es hätte emporklettern können, vollständig. Man muß also wohl annehmen, daß es die borkige Rinde der Kiefer zum Emporklimmen benutzte. — Was die viel umstrittene Fähigkeit des Farbenwechsels des *Chamaeleons* betrifft, so möchte ich bemerken, daß die von mir im Taurus beobachteten *Chamaeleons* uns oft durch geradezu rapide schnell vor sich gehenden Wechsel der Körperfärbung in Erstaunen setzten. Der Ansicht THILENIUS[25]), welcher dem *Chamaeleon* eine willkürliche Anpassung an die Färbung der Umgebung so gut wie völlig abspricht, kann ich nicht beitreten. Ich selbst habe oft genug beobachten können, daß beliebig gefärbte *Chamaeleons*, in frisches grünes Laubwerk gebracht, fast augenblicklich eine, der Laubfarbe entsprechende, grüne Körperfärbung annahmen. Diese lediglich als eine Wirkung der Strahlung zu betrachten, scheint mir nicht angängig. Andererseits verkenne ich keineswegs den starken Einfluß, den Beleuchtung und seelische Affekte (z. B. auch Lust- und Unlustgefühl) auf die Körperfarbe der *Chamaeleons* ausüben. — Allerdings habe ich niemals bei in Deutschland gefangen gehaltenen Exemplaren den Farbenwechsel auch nur annähernd mit solcher Präzisität sich vollziehen sehen, wie bei den in ihrer Heimat lebenden Tieren; und man darf deshalb wohl annehmen, daß in der Gefangenschaft die Fähigkeit gerade des raschen Farbenwechsels bis zu einem gewissen Grade zurückgeht. Bei den in der Freiheit beobachteten Tieren vollzog sich vor unseren Augen der Farbenwechsel fast augenblicklich. — Außer der einfarbig grünen bis olivenfarbenen, dem Laube entsprechenden Allgemeinfärbung habe ich bei den *Chamaeleons* vornehmlich folgende verschiedenen Farbenkombinationen wahrnehmen können: an trockenen Sträuchern schwärzlichgrau mit gelblichen Flecken und dunkleren Tupfen; auf dunklem Gestein in grellem Sonnenlicht fast einfarbig schwarz; auf gelbem Sandboden und im trockenen Laube gelblich. Vielfach kombiniert es auch mehrere Farbentöne miteinander und gewährt dann ein mehr oder weniger scheckiges Aussehen. Die häufigste Färbung, die ich beobachtete, war ein Grau mit zahlreichen kleineren dunklen Flecken mit violetter Tönung, während der Kopf gelblich grün erschien. Bei schwarzer Allgemeinfärbung zeigt es häufig auf beiden Körperteilen mehrere größere, rundliche bis halbmondförmige Flecke. Diese Flecke treten an den Flanken sehr konstant in einer, etwa in der Mitte verlaufenden Längsreihe auf; am übrigen Körper scheinen sie weniger an bestimmte Stellen gebunden zu sein. Die Flecke selbst haben, je nach der Grundfärbung, sehr verschiedene Farbe; man beobachtet hellere Flecken und dunklere Tupfen; weißliche, gelbliche, olivenfarbene, ja, violette und bläulich getönte. Bei hellgrüner bis olivefarbener Allgemeinfärbung sieht man häufig in der beschriebenen Anordnung an den Körperseiten zitronengelbe Flecken. — Eine sehr häufige Übergangsfarbe ist eine gescheckte Färbung auf hellgrauem Grunde, wobei viel grünliche Schattierung eingestreut ist. Die Unterseite der Tiere ist manchmal wenig heller als die Oberseite; gewöhnlich trägt sie dieselbe Farbe. Fast stets läßt sich eine rein weiße, aus einer bis zwei Schuppenreihen bestehende Bauchkante unterscheiden, die sich mehr oder weniger deutlich auf die Unterseite des Schwanzes fortsetzt. — Irgend eine bestimmte Regel über die Färbung läßt sich überhaupt kaum geben; fortwährendem Wechsel unterworfen, setzt sie sich, wie gesagt, aus sämtlichen in der natürlichen Umgebung des Tieres vorkommenden Farbennüancen zusammen.

---

[21]) BOULENGER, Catalogue of the Lizards, III, p. 444.

[22]) WERNER, „*Chamaeleontidae*" in F. E. Schulze, Das Tierreich Lfg. 27 (p. 10).

[23]) SCHREIBER, „*Herpetologia europaea*", II. Aufl. p. 294.

[24]) WERNER, „Einige für Kleinasien neue Reptilien" in Zool. Anz. 29, 1906 p. 411 ff.

[25]) THILENIUS, „Herpetologische Notizen aus Süd-Tunis" in Zool. Jahrb., Syst. X 1897/98 (p. 225/26).

In wie hohem Grade die Färbung andererseits auch von der Beleuchtung abhängig ist, habe ich oft an folgendem Experiment beobachten können; in eine dunkle Schachtel gesetzt wurden die Tiere ganz hell. Öffnete man dann plötzlich die Schachtel, wohl gar in der Sonne, so färbten sich die *Chamaeleons* fast augenblicklich unter gewissen Übergängen tiefdunkel, wobei die Dunkelfärbung am schnellsten auf der Körperseite auftrat, die den Sonnenstrahlen direkt ausgesetzt war. Diese tiefdunkle, fast schwarze Färbung zeigten die *Chamaeleons* überhaupt immer, wenn sie grellem Sonnenlicht ausgesetzt waren. Daß die beim Berühren und Ergreifen der Tiere auftretende Angst und Erregung, die sich in wütendem Aufblasen, Zischen und Aufsperren des Maules kundgab, regelmäßig eine bestimmte Körperfärbung auslöste, konnte ich nicht beobachten; doch schien es, daß die *Chamaeleons* im allgemeinen im Affekt dunkler wurden. — Das von THILENIUS[26]) besonders hervorgehobene Nebeneinander von ganz verschieden gefärbten *Chamaeleons* habe auch ich des öfteren bei den im Taurus beobachteten *Chamaeleons* feststellen können. Ich kann aber versichern, daß dieser Umstand weit davon entfernt ist, das Auffinden der Tiere zu erleichtern. Im Gegenteil paßt jedes einzelne der verschieden gefärbten *Chamaeleons* so vortrefflich zu dem Ganzen, daß die Anpassung hierdurch eher gehoben als gestört wird.

Die in der Literatur sehr häufige Bemerkung, daß das *Chamaeleon* nur in ganz besonderen Ausnahmefällen Bäume und Sträucher verläßt und sich auf den Boden begibt, habe ich für die im cilicischen Taurus lebenden *Chamaeleons* nicht zutreffend gefunden. Ich selbst bin mehrere Male auf dem Boden dahinkriechenden *Chamaeleons* begegnet. Einmal schenkte ich einem größeren Exemplar, das ich in der Nähe unseres Lagerplatzes gefangen hatte, die Freiheit wieder. Auf den Boden gesetzt, schlug es mit großer Bestimmtheit sofort die Richtung nach der Gegend ein, in der ich es ergriffen hatte, verschmähte alle Bäume und Sträucher, die sich ihm auf seinem Wege entgegenstellten und ließ sich überhaupt durch nichts von der eingeschlagenen Richtung abbringen. Wir alle waren erstaunt über die Strecke, die das auf dem Boden doch so ungelenke Tier in kurzer Zeit hinter sich brachte. Beim Marschieren auf dem Boden hielt es von Zeit zu Zeit inne, wie um sich auszuruhen, und bevor es nun wieder in Gang kam, schaukelte es den ganzen Körper auf den Beinen einige Male von hinten nach vorne, wobei es auch den Schwanz zum Abstoßen benützte, gleichsam um so gewissermaßen mit einem Anlauf den Schwung zur weiteren Vorwärtsbewegung zu bekommen. Dieses Verfahren habe ich auch dann öfters beobachten können, wenn ein *Chamaeleon* längere Zeit ruhig im Geäst gesessen hatte und dann weiterzuklettern begann.

---

[26]) THILENIUS, „Herpetologische Notizen aus Süd-Tunis“ p. 226, in Zoolog. Jahrbuch, Syst. X, 1897/98 p. 226.

Noch eine Beobachtung sei hier kurz mitgeteilt, die ich mir in Anbetracht des scharfen Sehvermögens, das die *Chamaeleons* — wenigstens für kurze Entfernungen — beim Insektenfang an den Tag legen, nicht recht zu erklären vermochte: Oft sah ich, daß *Chamaeleons*, die im Geäst umherkletterten, an einem dicht vor ihren Augen befindlichen Ast oder dgl. mehrmals daneben vorbeigriffen, ehe sie ihn fanden und zum Weiterklettern benutzten. Nur mit den Hinterfüßen und dem Wickelschwanze sich festhaltend, tasteten sie unter grotesken Verrenkungen des Oberkörpers, wie Halt suchend, mit den Armen in der Luft umher, wobei die Klammerhände sich abwechselnd öffneten und schlossen. Dabei befand sich dicht vor ihrer Nase der gewünschte Anhaltspunkt, an dem sie sich dann, sobald sie ihn mit den Greifhänden ertastet hatten, alsbald emporzogen.

Entgegen den Mitteilungen fast aller Beobachter von *Chamaeleons*, die von dem dringenden Bedürfnis der Tiere berichten, täglich mit Wasser ihren Durst zu stillen, scheint bei den im Taurus lebenden *Chamaeleons* das Wasserbedürfnis nicht so ausgeprägt zu sein, wie dies von anderen Gegenden angegeben wird. Denn die wenigen Gebirgsbäche trocknen hier zum größten Teile im Hochsommer gänzlich aus; Regen fällt mehrere Monate hindurch nicht, ebensowenig, wie es in den heißesten Sommermonaten taut; und zu alledem fand ich die Tiere oft ziemlich weit von jedem Wasserlauf entfernt, daß ich nicht annehmen möchte, daß die *Chamaeleons* täglich einen derartigen Weg zur Tränke zurücklegen. Auch zeigten die von uns in den Wohnzelten als Fliegenfänger gehaltenen Exemplare kein sehr ausgeprägtes Feuchtigkeitsbedürfnis. Eine entsprechende Bemerkung finde ich in Brehms Tierleben[27]), wo es heißt, daß das *Chamaeleon* auch „in den Wüsten Nordafrikas auf niedrigen Sträuchern weitab von jeglicher Wasseransammlung und ohne die Möglichkeit, mit Nachttau seinen Durst zu stillen“, vorkommt[28]). Freilich trifft für die von mir im Taurus beobachteten Exemplare nicht zu, was an der erwähnten Stelle weiterhin gesagt wird; nämlich, daß diese *Chamaeleons* „keine Spur von Grün aufweisen, sondern stets hellere oder dunklere braune oder graue Farbentöne mit weißen Zeichnungen“. Denn — wie schon bemerkt wurde — zeigten die Taurus-*Chamaeleons* häufig gerade die schönsten laubgrünen Farbentöne.

---

[27]) IV. Auflage. Werner, „Lurche und Kriechtiere“; Band 5, p. 214.

[28]) Vgl. hierüber auch: Werner, „Aus dem Tierleben der Sahara“; in Naturwissensch. Wochenschrift 1900, p. 517 ff.

Was das Vorkommen von *Chamaeleons vulgaris* DAUD. im cilicischen Taurus betrifft, so entspricht es den diesbezüglichen Angaben in der Literatur; wie ja auch WERNER in seinem Werke „*Chamaeleontidae*“[29]) die Süd- und Westküste von Kleinasien als Fundort angibt. Schon HOLTZ[30]) fing das gemeine *Chamaeleon* bei Mersina, das südlich des cilicischen Taurus am Mittelmeer gelegen ist; während es im Taurus selbst bisher noch nicht beobachtet zu sein scheint. In seinem Aufsatze „Aus dem Tierleben der Sahara“[31]) führt WERNER aus, daß das *Chamaeleon* vorwiegend ein Bewohner des Küstengebietes der Mediterranländer ist; und diese Annahme trifft ja auch zu für das Vorkommen des *Chamaeleons* in dem an der Südküste Kleinasiens gelegenen cilicischen Taurus. Auch BOULENGER[32]) nennt als Heimat von *Chamaeleon vulgaris* DAUD. „Mediterrean coasts of Africa and Asia, south of spain“; speziell für Kleinasien erwähnt er es von Xanthus und Smyrna. Über die Frage, wie hoch *Ch. vulgaris* ins Gebirge hinaufgeht, sind die Angaben in der Literatur äußerst spärlich; WERNER erwähnt ein Exemplar vom Libanon beim Dorfe Brummana bei 800 m[33]). Die von mir beobachteten und beschriebenen Exemplare wurden im Bulghar Dagh in etwa 1000 Meter Seehöhe gefunden.

II. *Lacertilia.*

1. Scincidae.

Mabuia vittata OLIV. und *Mabuia septemtaeniata* REUSS var. *fellowsii* GRAY.

Mabuia vittata OLIV. war im cilicischen Taurus in der Umgebung unseres Lagerplatzes eine häufige Erscheinung. Trotzdem auch sonst aus dem cilicischen Gebiet nur *Mabuia vittata* OL. bekannt ist (Mersina, leg. HOLTZ[34]); Adana, WERNER[35]), so muß ich doch einige meiner Exemplare für *Mabuia septemtaeniata* ansprechen, da sie durchaus mit BOULENGER's[36]) Beschreibung dieser Art übereinstimmen. *Mabuia septemtaeniata* kommt demnach im cilicischen Gebiet neben *Mabuia vittata* vor; eine Tatsache, die bereits für Rhodos bekannt ist (*vittata* ERBER[37]); *septemtaeniata* v. *fellowsii*: v. OERTZEN[38]). Freilich weist schon WERNER[39]) darauf hin, daß „die spezifische Trennung der beiden Arten auf sehr unwesentlichen Charakteren beruht" und nur schwer durchzuführen ist. Immerhin läßt sich bei einigen meiner Exemplare die Trennung nach den von BOULENGER angegebenen Merkmalen gut aufrechterhalten; bei anderen Exemplaren dagegen verwischen sich die spezifischen Unterschiede; wie denn ja auch nach WERNER's[40]) Worten *M. septemtaeniata* sich erst im Osten (Persien, Arabien, Nordost-Indien) schärfer von *M. vittata* sondert. Was die Bewertung der einzelnen Unterscheidungsmerkmale betrifft, so ist WERNER der Ansicht, daß der „einzige und wesentliche Unterschied zwischen *M. vittata* und *septemtaeniata* in der Schuppenreihenzahl gelegen ist." BOULENGER[41]) dagegen legt das Hauptgewicht auf die Kielung der Nackenschuppen und auf die Tatsache, ob die, an den Körper angelegten Vorder- und Hinterextremitäten einander berühren; hebt indessen das Merkmal der Schuppenreihenzahl in seiner Bestimmungstabelle nicht besonders hervor. Nach BOULENGER's Bestimmungstabelle[42]) sind einige meiner Exemplare bestimmt zu *M. septemtaeniata* zu stellen; nach WERNER könnte man hierüber im Zweifel sein. — In der Beschilderung des Kopfes herrscht — mit Ausnahme der Parietalia und Praefrontalia — bei meinen Exemplaren so gut wie völlige Übereinstimmung. Ein ausgeprägt entwickeltes Supranasal-Paar berührt sich hinter dem Rostrale; das Internasale ist viereckig; so gestellt, daß die größere Diagonale quer, die kürzere längs verläuft, so daß das Internasal breiter als lang erscheint. Seine beiden spitzen Seitenwinkel sind auf das Frenale herabgebogen. Der hintere Winkel des Internasale berührt punktförmig den vorderen stumpfen Winkel des großen, schildförmigen und mit spitzen hinteren Winkeln versehene Frontale. Beiderseits von der Berührungsstelle des Internasale mit dem Frontale liegen die Praefrontalia, so daß bei einigen Exemplaren in diesem Punkte Internasale, Frontale und Praefrontalia zusammenstoßen. Bei anderen Individuen dagegen reicht das Frontale mit seiner Vorderspitze ein Stückchen in das Internasale hinein und trennt somit in diesem Falle die beiden Praefrontalia vollkommen voneinander. Die Praefrontalia berühren jederseits das 1., das Frontale das 2. und 3., die Frontoparietalia das 3. und 4., die Parietalia das 4. Supraoculare. Von der letzteren ist das zweite am größten. Die Parietalia stoßen entweder hinter dem Interparietale zusammen, oder sie werden durch dieses vollständig getrennt. An die Parietalia schließt sich ein Paar Nuchalia. Supralabialia sind 7 vorhanden, von denen das 5. das Suboculare ist. Dieses ist nur wenig schmäler als die vorhergehenden Supralabialia, aber sehr viel länger als diese, fast dreimal so lang als das vorhergehende 4. Supralabiale. Das 6. und 7. Supralabiale ist breiter und nähert sich der Schuppenform der Kehlseiten. Die Zahl der freien Schuppen an der Vorderseite der Ohröffnung schwankt zwischen 1 und 3; die Rückenschuppen sind immer ausgeprägt dreigekielt; die Nackenschuppen dagegen mehr oder weniger deutlich. Die Zahl der Schuppenringe in der Rumpfmitte beträgt 31 bis 33. Die an dem Rumpf angelegte hintere Extremität erreicht teils die vordere, teils nicht. Die Färbung ist sehr variabel.

---

[29]) F. E. SCHULZE, „Das Tierreich“, Lfg. 27, p. 10).

[30]) WERNER, „Die Reptilien und Amphibienfauna von Kleinasien“ p. 1095 in Denkschrift der Kgl. Akademie der Wissenschaften, Wien 1902.

[31]) In Naturwissenschaftl. Wochenschrift 1900, p. 517 ff.

[32]) BOULENGER, Catalogue of the Lizards, III, p. 444.

[33]) WERNER, Über Reptilien aus Syrien und Südafrika, p. 4 (S. A.) in Jahrb. d. naturw. Vereins Magdeburg 1896/97.

[34]) WERNER, „Über einige neue Reptilien und einen neuen Frosch aus dem cilicischen Taurus“ im Zoolog. Anzeiger 21, 1898 (p. 222).

[35]) „Über Reptilien und Batrachier aus Westasien“ in Zoolog. Jahrb. Syst. 19, 1904 (p. 344).

---

[36]) BOULENGER, Catalogue of Lizards, III, o. 177.

[37]) Cit. n. WERNER, „Die Reptilien- und Amphibienfauna von Kleinasien", p. 1092.

[38]) BÖTTGER, „Verzeichn. d. v. Herrn v. OERTZEN aus Griechenland und aus Kleinasien mitgebr. Rept. u. Batr. in Sitz. Ber. d k. Akad. d. Wiss. Berlin 1888 (p. 167).

[39]) Die Reptilien u. Amphibienfauna v. Kleinasien, p. 1092.

[40]) Ib. p. 117, vgl. auch die Worte p. 1058, Zeile 8 ff.

[41]) Catalogue of Lizards III, 1897 p. 154.

[42]) BOULENGER, Catalogue of the Lizards, III, p. 154.

1. *Septemtaeniata.* Gesamtlänge 156 mm, Schwanzlänge 75 mm. Die Spitze der 4. Zehe erreicht vom Vorderbein die Handwurzel. Praefrontalia durch die Vorderspitze des Frontale kaum merklich getrennt; das Interparietale scheidet die beiden Parietalia vollkommen; Nuchalia völlig glatt; 33 Schuppenreihen. An der Vorderseite der Ohröffnung eine größere und eine kleinere freie Schuppe. — Färbung der Oberseite hellbräunlich metallglänzend; alle Schuppen heller eingefaßt. Auf dem Rücken beiderseits ein, auf eine Schuppenlängsreihe beschränktes, helles Längsband, das hinter und über der Ohröffnung beginnt und etwa in der Gegend der hinteren Extremität aufhört. An den Körperseiten beiderseits ein noch helleres, fast reinweißes Längsband, das vielfach auf mehrere Schuppenlängsreihen verteilt ist und dann doppelt erscheint. Es beginnt mit dem Suboculare und endet vor der hinteren Extremität. — Unterseite einfarbig weißgrau bis weißgeblich.

2. *Septemtaeniata.* Gesamtlänge 160 mm; davon entfallen auf den Schwanz 82 mm. Die an den Körper angelegte hintere Extremität berührt mit der Spitze der 4. Zehe das Vorderbein bis zur Mittel-

hand. Das mit der Vorderspitze ein wenig in das Internasale hineinragende Frontale trennt die Praefrontalia vollkommen; ebenfalls trennt das Interparietale die Parietalia vollständig. Nuchalia sehr schwach cariniert; 32 Schuppenreihen um die Rumpfmitte. An der Vorderseite der Ohröffnung eine größere und eine kleinere freie Schuppe. — Färbung der Oberseite braun, metallglänzend; Nähte der Kopfschilder schwarz; einige Kopfschilder in der Mitte mit schwarzem Punkt; Rückenschuppen schön dunkel eingefaßt. Auf dem Rücken zwei schmale hellere undeutliche Längsbinden; an den Körperseiten keine weißen Längsstreifen; nur vom Suboculare bis etwas hinter die Ohröffnung eine Schuppenlängsreihe weiß gefärbt. Die grauweiße Färbung der Unterseite ist gegen die braune der Oberseite scharf abgesetzt und beginnt schon sehr weit oben an den Körperseiten, so daß etwa 18 Schuppenreihen die Färbung der Unterseite tragen.

3. Übergangsform. Gesamtlänge 136 mm; Schwanzlänge 64 mm. Die Spitze der 4. Zehe erreicht vom Vorderbein eben die Finger. Internasale und Frontrale trennen die Praefrontalia voneinander. Parietalia berühren einander hinter dem Interparietale. Nuchalia ziemlich deutlich gekielt. 31 Schuppenreihen. Eine größere und eine kleinere freie Schuppe an der Vorderseite der Ohröffnung. Färbung der Oberseite dunkelgraubraun, matt, ohne ausgesprochenen Metallglanz; Nähte der Kopfschilder sehr zart gedunkelt; Hinterrand der Rückenschuppen ebenfalls dunkelrandig. Auf den hellen Supralabialien je eine dunkelbraune Makel. Binden und Unterseite wie bei dem vorigen Exemplar; jedoch auch in der Mitte des Rückens eine hellere, auf 3 Schuppenlängsreihen sich erstreckende Längsbinde.

4. *Vittata.* Gesamtlänge 122 mm, wovon 40 mm auf den stark verkürzten Schwanz kommen, der an der Bruchstelle noch einen Durchmesser von gut 3 mm aufweist. Hintere Extremität erreicht, an den Körper angelehnt, die vordere nicht. Internasale, Praefrontalia und Frontale stoßen in einem gemeinsamen Punkte zusammen; Parietalia durch das Interparietale vollkommen getrennt; Nuchalia schwach gekielt. 31 Schuppenreihen. An der Vorderseite der Ohröffnung zwei größere und eine kleine freie Schuppe. Färbung der Oberseite dunkelbraun mit ausgesprochenem Metallglanz; Kopfschilder mit schwarzen Punkten und breiten, tiefschwarzen Nähten; Rückenschuppen sehr breit schwarz gerandet; 2 schmale hellere Längsbinden; Unterseite einfarbig weißgrau.

5. *Vittata.* Gesamtlänge 232 mm, wovon 140 mm auf den Schwanz entfallen. (Das größte Exemplar, daß ich beobachtete.) Die an den Körper angelegten Hinterbeine erreichen die Vorder-

beine nicht, sondern bleiben weit von ihnen getrennt. Praefrontalia durch die Frontalspitze kaum merklich getrennt. Parietalia stoßen hinter dem Interparietale zusammen. Nuchalia gekielt. 32 Schuppenreihen. An der Vorderseite der Ohröffnung eine größere und eine kleinere freie Schuppe. Färbung der Oberseite schwarzbraun, metallisch glänzend; die Kopfschilder und Rückenschuppen mit tiefschwarzen Flecken. Binden nicht vorhanden; Unterseite grau mit metallischem Glanze.

Bezüglich der Lebensweise habe ich zwischen *M. vittata* und *septemtaeniata* Unterschiede nicht konstatieren können. Beide waren ziemlich häufig an den sonnigen, mit lichtem Nadelholz bestandenen Hängen zu finden. Besonders zahlreich beobachtete ich sie dort, wo frisch gefällte Kiefern am Boden lagen. Aber auch im Grase und überhaupt dort, wo reichlicherer Bodenpflanzenwuchs zu finden war, hielten die Tiere sich gerne auf. *Mabuia* fand ich ziemlich behende, und, verfolgt, sehr gewandt im Aufsuchen von Schlupfwinkeln.

Mabuia vittata ist aus dem cilicischen Gebiet, wie bereits erwähnt, von Mersina (HOLTZ) und Adana (WERNER) bekannt. Im cilicischen Taurus selbst scheint *Mabuia vittata*, soweit aus der Literatur ersichtlich, bisher noch nicht beobachtet zu sein; die oben beschriebenen Exemplare stammen sämtlich vom Bulghar Dagh aus etwa 1000 m Höhe. *M. septemtaeniata* ist aus dem cilicischen Gebiet noch gar nicht bekannt, sondern nur bei Xanthus, Smyrna (BOULENGER[43]), bei Ala Schehir (WERNER[44]) und auf Rhodos (BOETTGER[45]) gefunden worden; demnach neu für das cilicische Gebiet.

Ablepharus pannonicus FITZ.

Ablepharus pannonicus FITZ. scheint im cilicischen Taurus sehr selten zu sein, ich habe während meines einjährigen dortigen Aufenthalts ein einziges Exemplar im Grase zwischen Felsen (in etwa 1000 m Höhe) gefangen, das folgendermaßen zu beschreiben ist:

Gesamtlänge 93 mm; davon entfallen auf den Schwanz, von dem ein merkliches Stück fehlt, 51 mm. Auge nur am hinteren Rand von Körnerschuppen begrenzt, die in zwei Reihen stehen. Frontale sehr groß, schildförmig, mit dem spitzen Winkel nach hinten gerichtet; die vordere Spitze berührt zwischen beiden Praefrontalia das Internasale, sodaß in diesem Punkte von vorn das Internasale, von hinten das Frontale und von beiden Seiten die Praefrontalia zusammenstoßen. Internasale ziemlich gleichseitig viereckig und so gelagert, daß es nur mit einer Ecke gegen das Rostrale stößt; Praefrontalia an den Seiten abwärts gebogen. Das Interparietale ist deutlich kleiner als das Internasale; etwa deltaförmig, mit der Spitze nach hinten gerichtet. 3 Supraocularia; das erste, sehr schmal und kurz, stößt mit der Vorderkante gegen ein Frenooculare. Die beiden anderen Supraocularia lang und schmal, mit dem Innenrand gegen das Frontale stoßend. Die Frontoparietalia sind schmäler als das dritte Supraocular-Paar, aber etwas länger. Die Parietalia sind sehr groß, noch etwas größer als das Frontale, schräg gestellt, von vorn außen nach hinten innen gerichtet. Decipitale fehlt. Rostrale, viel breiter als lang, stößt mit der bogenförmig verschmälerten Hinterseite punktartig gegen den Vorderrand des Internasale und seitlich gegen die mit großem Nasenloch versehenen Nasalia, die beiderseits den Winkel zwischen Rostrale und Internasale ausfüllen und mit dem Unterrand auf dem ersten Supralabiale stehen. Supralabialia sind 6 vorhanden; das letzte freilich nur undeutlich von den umgebenden Schuppen differenziert; das vierte ist das Suboculare; es ist lang und schmal und am Oberrand bogig ausgeschnitten. — Mentale quer, doppelt so breit als lang; auf dieses folgt zunächst ein unpaares Submaxillare; alsdann ein Paar Submaxillaria, die mit den Innenrändern zusammenstoßen; das darauf folgende zweite Paar ist am größten. Es wird durch zwei longitudinal hintereinander gelegene Schuppen voneinander getrennt. Das dritte Paar ist wieder kleiner; zwischen diesem findet sich eine Querreihe von drei nebeneinander stehenden Schuppen. Sublabialia sind 6 vorhanden. Am Nacken, hinter den Parietalia beginnend, sind die Schuppen des Rückens so groß, daß die Rückenfläche hier, 4 Schuppenringe weit, nur von zwei Reihen stark vergrößerter Rückenschuppen gedeckt wird; in der Rumpfmitte finden sich 21 Schuppenlängsreihen; die Unterseite des Schwanzes zeigt nur eine Schuppenreihe. — Die Färbung der Oberweite ist einfarbig bronzefarben; die der Unterseite blaugrau; Ober- und Unterseite mit ausgesprochenem Metallglanz. —

---

[43] BOULENGER, Catalogue of the Lizards, III, p. 177 f.

[44] WERNER, Die Reptilien- und Amphibienfauna von Kleinasien, p. 1092.

[45] BOETTGER, Verz. d. v. OERTZEN aus Griechenland und Kleinasien mitgebr. Reptilien und Batrachier, p. 167.

Ablepharus pannonicus Fitz. wurde schon von Siehe[46]) im cilicischen Taurus gesammelt. Dementsprechend findet sich die Art auch in Werners Tabelle der geographischen Verbreitung der Reptilien und Amphibien Kleinasiens[47]) für das syrische Faunengebiet Kleinasiens[48]) angegeben.

---

[46]) Werner, „Beiträge zur Herpetologie der pazifischen Inselwelt und von Kleinasien", in Zoolog. Anz. 22 1899, p. 377.

[47]) Werner, Die Reptilien- und Amphibienfauna von Kleinasien, p. 1111.

[48]) Vgl. ibid. p. 1059.

Eumeces schneideri DAUD.

Weder BOULENGER[49]), noch BEDRIAGA[50]), BOETTGER[51]), STEINDACHNER[52])[53]) oder irgend ein anderer Autor führt *Eumeces schneideri* DAUD. für Kleinasien an, welche Art demgemäß auch in WERNERS „Reptilien- und Amphibienfauna von Kleinasien[54])“ nicht erwähnt wird. Erst in der Publikation „Über Reptilien und Batrachier aus Westasien (Anatolien und Persien)“ 1914[55]) berichtet WERNER im Nachtrag über ein Exemplar des bis dahin für Kleinasien unbekannten *Eumeces schneideri* aus Adana, das in der Ebene südlich des cilicischen Taurus gelegen ist[56]). — Meine Beobachtungen bestätigen das Vorkommen von *Eumeces schneideri* DAUD. im südlichen Kleinasien; denn auch im cilicischen Taurus war die Art eine gar nicht sehr seltene Erscheinung. Diese Tatsache liefert uns einen weiteren Beweis für die von WERNER[57]) hervorgehobene große „faunische“ Übereinstimmung (auf herpetologischem Gebiet) zwischen Syrien und dem cilicischen Gebiet in Kleinasien. — Freilich entsprechen meine Exemplare von *Eumeces schneideri* in der Färbung nicht der weißgefleckten Form, die WERNER als die „typische weißgefleckte syrische Form“ im Gegensatz zu der rotgefleckten ägyptischen und der tunesischen Form bezeichnet[58]), und die BOETTGER[59]) seinerzeit als die „syrisch-palästinische Rasse“ unterscheidet[59]). Denn meine Exemplare zeigen ausnahmslos rosafarbene bis ziegelrote Flecken und Seitenbinden, und in keinem Falle milchweiße Punkte und weiße Seitenbinden wie sie BOETTGER[60]) beschreibt. Dagegen stimmen in den übrigen Charakteren meine Exemplare gut mit den aus Syrien beschriebenen *Eumeces schneideri*, sowie mit BOULENGERS[61]) Beschreibung überein.

---

[49]) BOULENGER, Catalogue of the Lizards, III, p. 384.

[50]) v. BEDRIAGA, Verzeichnis der Reptilien und Amphibien Vorderasiens; in Bull. d. l. soc. Imp. d. Nat. Moscou 1879, p. 22 ff.

[51]) BOETTGER, Verzeichnis d. v. OERTZEN aus Griechenland und aus Kleinasien mitgebr. Rept. u. Batr. in Sitz.-Ber. d. k. Akad. d. Wiss. Berlin 1888, p. 139 ff.

[52]) Bericht über die von Dr. ESCHERICH in d. Umgeb. v. Angora ges. Fische u. Rept. in Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. Wien 1897, p. 685 ff.

[53]) Ergebn. einer naturwiss. Reise zum Erdschias Dagh (Kleinasien) in Annal. d. Naturhist. Hofmus. Wien 20, 1905, p. 307 ff.

[54]) In Sitz.-Ber. d. k. Akad. d. Wissensch. zu Wien 1902, p. 1057 ff.

[55]) In Zoolog. Jahrb. Syst. 19, 1904, p. 344.

[56]) Vgl. hierüber Fußnote 7.

[57]) WERNER, „Einige für Kleinasien neue Reptilien“; in Zoolog. Anz. 29, 1906, p. 413.

[58]) WERNER, „Über Reptilien aus Syrien und Südafrika“; in Jahrb. d. naturwissenschl. Vereins Magdeburg 1896—1897. S. A. p. 4.

[59]) Vgl. auch BOETTGER, „Reptilien von Marokko und von den Canarischen Inseln“ in Abhandl. d. Senkenbg. Naturforsch. Gesellsch. 9, 1874, p. 142, und BOETTGER, „Reptilien und Amphibien von Marokko II“; in Abh. d. Senckbg. Naturforsch. Gesellsch. 13, 1883, p. 93 ff.

Ich beschreibe kurz zwei mitgebrachte, in Alkohol konservierte Exemplare:

1. Länge 390 mm; davon entfallen auf den Schwanz, von dem ein Stück fehlt, 205 mm. 24 Schuppenringe um die Mitte des Rumpfes; Nasale am Vorder- und Oberrand geteilt; 4 Paar Nuchalia; darauf zunächst 10 schmale, gleichmäßige, ungefleckte Schuppenquerreihen auf dem Rücken; alsdann auf der Mittellinie des Rückens zwei Längsreihen besonders großer Schuppen. An der Vorderseite der Ohröffnung drei freie Schuppen. — Grundfärbung der Oberseite ausgesprochen oliven; alle Rückenschuppen fein dunkelbraun eingefaßt; 4 Längsreihen ziegelroter Flecke, die im hinteren Teil des Körpers und auf dem Schwanz ausgeprägter sind als am Vorderteil und hier z. T. je eine ganze Schuppe ausfüllen. An den Körperseiten, im Mundwinkel beginnend und durch die Ohröffnung hindurch verlaufend, eine ziegelrote Seitenbinde, die sich am Rumpf auf eine Schuppenlängsreihe erstreckt und bis zum oberen Teil der Wurzel der hinteren Extremität reicht. Sie scheidet die Färbung der Oberseite scharf von derjenigen der Unterseite. — Streckseiten der Gliedmaßen ebenfalls mit feinen dunklen Schuppenrändern und rötlichen Flecken; Oberseite des Kopfes einfarbig grünlich; Unterseite des Rumpfes, Kopfes und Schwanzes sowie der Extremitäten einfarbig gelblichweiß. —

2. Gesamtlänge 331 mm; Schwanzlänge 146 mm. 24 Schuppenringe um die Rumpfmitte; Nasale nicht geteilt; 4 Paar Nuchalia; an der Vorderseite der Ohröffnung 3 freie Schuppen. — Grundfärbung der Oberseite olivengrau; alle Rückenschuppen mit schwarzabgesetzten, dunkelbraunen Rändern; Flecken spärlicher als bei dem

---

[60]) BOETTGER, „Die Rept. u. Amph. v. Syrien, Palästina und Cypern" in Ber. d. Senckbg. Naturfsch. Ges. 1877—80, p. 184/85.

[61]) BOULENGER, Catalogue of the Lizards, III, p. 384.

[62]) THILENIUS, Herpetologische Notizen aus Süd-Tunis, p. 236.

[63]) Herr Geheimrat Prof. Dr. v. LUSCHAN-Berlin hatte die Güte, mir mitzuteilen, daß Sendschirly am Amanus-Gebirge im Karasu-Tal liegt.

[64]) BOETTGER, Die Reptilien und Amphib. von Syrien, Palästina und Cypern, p. 185.

[65]) WERNER, Über Reptilien aus Syrien und Südafrika. S. A. p. 4.

[66]) WERNER, Über Reptilien und Batrachier aus Westasien (Anatolien und Persien). Zoolog. Jahrbuch Syst. 19, 1904, p. 344.

vorigen Exemplar; rosa gefärbt; Seitenbinde hell rosa; Unterseite weiß. —

Eumeces schneideri DAUD. ist, wie bereits erwähnt, aus Kleinasien bis jetzt nur von der cilicischen Ebene (Adana) bekannt. Seine Auffindung im Taurusgebirge dürfte neu sein (die beschriebenen Exemplare stammen aus dem Bulghar Dagh bei etwa 1000 Meter Höhe; überhaupt scheint *Eumeces schneideri* Gebirge im allgemeinen zu meiden, denn THILENIUS[62]) erwähnt ausdrücklich, daß er in Tunis „*Eumeces* weder in den Bergen noch im Sand fand, sondern nur in der Steppe“. — Im Berliner Kgl. Zoologischen Museum befindet sich ein Exemplar von *Eumeces schneideri* aus Sendschirly[63]) in Nordsyrien. Dieses Exemplar hat rein milchweiße Flecken, entspricht also BOETTGERS „syrisch-palästinischer Rasse“[64]) sowie WERNERS „typisch weißgefleckter syrischer Form, die sich von der rotfleckigen ägyptischen ... Form leicht unterscheiden läßt.“[65]) Da nun WERNER[66]) von seinem kleinasiatischen Exemplar aus Adana sagt, daß es die Färbung „syrischer und zyprischer Exemplare“ aufweise, so darf man wohl annehmen, daß es sich um ein weißgeflecktes resp. gebändertes Stück handelt.

Nach meinen Beobachtungen, d. h. nach dem Auffinden von rotgefleckten Exemplaren im südlichen Kleinasien dürften solche jedoch jedenfalls auch in Syrien vorkommen, so daß man von einer eigentlichen weißgefleckten syrischen und einer rotgefleckten ägyptischen Form demnach wohl kaum sprechen kann[67]). Bezüglich der Lebensweise der von mir im cilicischen Taurus beobachteten *Eumeces schneideri* sei noch erwähnt, daß die Tiere gewöhnlich nur in den Abendstunden sich zeigten. Das Trinkbedürfnis, das nach THILENIUS[68]) bei den in Tunis lebenden Exemplaren ein ziemlich großes ist, scheint im Taurus nicht so ausgeprägt zu sein. Denn gerade in der heißen Zeit, in der weder Regen noch Tau fällt, fand ich *Eumeces* weit von jeglicher Wasseransammlung entfernt[69]). Die Nahrung dürfte im Taurus in erster Linie aus den hier äußerst häufigen Heuschreckenarten bestehen. —

2. *Lacertidae.*

Lacerta viridis LAUR. subsp. ***major*** BLNGR.

Die von mir im cilicischen Taurus gesammelten Exemplare von *Lacerta viridis* gehören zwar mit Sicherheit zur subsp. major

---

[67]) Über die ägyptischen *Eumeces schneideri* DAUD. vgl. auch ANDERSON, Zoology of Egypt. I. Reptilia aud. Batrachia. London, 1898, p. 196 ff.

[68]) THILENIUS, „Herpetologische Notizen aus Süd-Tunis“ p. 236.

[69]) Vgl. auch die ähnlichen Verhältnisse bei *Chamaeleon vulgaris* DAUD.

Boulenger[70]); doch trifft auch für sie zu, was Werner[71]) über einige aus dem cilicischen Taurus stammende, nach dem Erscheinen seiner Reptilien- und Amphibienfauna von Kleinasien[72]) von ihm untersuchten Exemplare sagt: „ . . . die *Lacerta viridis*, welche mir in vier prachtvollen ♀-Exemplaren (anscheinend var. *strigata* Eichw.) aus dem cilicischen Taurus zukam und in allen von Boulenger angegebenen Merkmalen mit dieser Varietät übereinstimmt, ist dort doch nichts anderes, als das ♀ der *L. viridis major* Blgr., von welcher das ♂ dort bei ein wenig verminderter Größe alle ihr zukommenden Charaktere, besonders die Trennung der hinteren Supratemporale vom Tympanicum durch 1 bis 2 Schildchenreihen deutlich zeigt, aber die äußerste Ventralenreihe jederseits nicht größer hat, als die typische *L. viridis*."

Auch die sämtlichen von mir untersuchten Exemplare weisen nur 6 Ventralschuppen-Längsreihen auf, welche Ventralzahl sonst für die *Forma typica* resp. die var. *strigata* Eichw. charakteristisch ist[73]), entsprechen im übrigen aber durchaus den für die subsp. *major* gegebenen Beschreibungen[73])[74]). Diese Tatsache dürfte also die Annahme Werner's unterstützen, nach der, wie an der erwähnten Stelle[75]) weiterhin ausgeführt wird, der Ventralenzahl kein besonderer Wert beizulegen ist. — Andererseits scheint sie mir die Annahme zu unterstützen, daß die gewöhnlich mit 6 Ventralenreihen versehene *strigata* die gemeinsame Stammform von *viridis typica* und *viridis major* ist[76]). Weiterhin ist dann leicht denkbar, daß die östliche (z. B. kleinasiatische) *major* mit ihren 6 Ventralenreihen der *strigata* noch ähnlicher ist, resp. bisweilen zurückschlägt (wie ja überhaupt die Jugendformen beider kaum zu unterscheiden sind[77]); während die nordwestlichere (z. B. dalmatinische) *major* sich schon sehr von der Stammform *strigata* entfernt hat[78]). Jedenfalls passen auch für diese Verhältnisse ebenso wie bei *Mabuia vittata* und *septemtaeniata* [79]) vortrefflich die Worte WERNER's [80]): „Kleinasien ist für eine größere Zahl von Reptilien ein Verbreitungszentrum, von welchem aus diese Arten nach Mesopotamien und Persien, Syrien, Griechenland und der Türkei sich ausbreiteten. Daraus erklärt es sich, daß in Kleinasien gewisse Formen, welche in benachbarten Gebieten als wohlcharakterisierte Arten erscheinen und über deren Artberechtigung bisher niemals ein Zweifel erhoben wurde, in ihren Charakteren nicht scharf begrenzt sind.“ — So ist auch für *Lacerta viridis major*, die sich aus der kaukasischen und transkaspischen *L. viridis strigata* entwickelt hat, Kleinasien das Übergangsgebiet [81]).

---

[70]) Boulenger, Catalogue of the Lizards, III, p. 16/17.

[71]) Werner, „Neue Beiträge zur Kenntnis der Reptilien- und Orthopteren-Fauna Kleinasiens"; in Zoolog. Anz. 28, 1905, p. 81.

[72]) In Sitzgsber. d. k. Akad. d. Wissensch. zu Wien; 1902, p. 105 ff.

[73]) Boulenger, Catalogue of the Lizards, III, p. 14/18.

[74]) Werner, „Die Reptilien- und Amphibienfauna von „Kleinasien", p. 1068.

[75]) Werner, „Neue Beiträge zur Kenntnis der Reptilien- u. Orthopterenfauna Kleinasiens", in Zoolog. Anz. 28, 1905, p. 81.

[76]) Werner, „Die Reptilien- und Amphibienfauna von Kleinasien". 1075.

[77]) Werner, ibid. p. 1074.

[78]) Vergleiche hierüber auch Lehrs, „Studien über Abstammung und Ausbreitung in den Formenkreisen der Gattung *Lacerta* und ihrer Verwandten", in Zoolog. Jahrb. Syst. 28, 1910, p. 105 Fußnote.

Ich beschreibe zunächst ein erwachsenes ♂, das aus dem Bulghar Dagh aus etwa 1000 m Höhe stammt: Länge von der Schnauzenspitze bis zur Afterspalte: 111 mm; die Länge des Schwanzes, von dem ein beträchtliches Stück fehlt (Bruchstelle etwa 4 mm Durchmesser), beträgt 129 mm. — Das hintere Supratemporale ist von dem ziemlich großen und deutlich differenzierten Tympanicum im hinteren Abschnitt durch eine, im vorderen durch zwei Schildchenreihen getrennt. Etwa 38 Temporalschuppen; Massetericum kaum vergrößert; zwischen den Supraocularia und Supraciliaria jederseits 9 kleine Körnerschuppen; Occipitale etwas schmäler und $^1/_3$ so lang wie das Interparietale. Rumpfschuppen in der Mitte in 38 Reihen; Bauchschuppen in 6 Längs- und 31 Querreihen. Jederseits 18 Femoralporen. 17 Gularschuppen vom Halsband bis zum 3. Kinnschildpaar; 8 deutliche Supralabialia; davon ist das 5. das Suborbitale. Submaxillaria in 4 Paaren.

Die Färbung ist auf der Oberseite einfarbig spangrün; Oberseite des Kopfes etwas dunkler; Rostral- und Supralabialgegend etwas heller. Alle Schilder des Kopfes mit Ausnahme der Rostral-Frenal- und Supralabialgegend mit zahlreichen kleinen dunklen Tupfen, die am hinteren Teile des Kopfes z. T. ineinanderfließen, so daß die Parietalia sehr fein marmoriert erscheinen. Die Oberseite des Kopfes zeigt schönen Atlasglanz. — Fast alle Rückenschuppen mit je einem kleinen schwarzen Fleck, auch diejenigen nahe den Ventralen; die äußerste Reihe der Ventralen selbst zeigt am lateralen Rande, wenigstens am hinteren Rumpfabschnitt, kleine schwarze Tupfen. Hierin unterscheiden sich meine Exemplare von WERNER's kleinasiatischen Stücken, bei denen schon die Rumpfschuppen nahe der Ventrale ohne Punkte bleiben [82]).

---

[79]) Vgl. Seite 227.

[80]) WERNER, „Die Reptilien- und Amphibienfauna von Kleinasien“, p. 1058.

[81]) WERNER, ibid. p. 1116.

[82]) WERNER, „Die Reptilien- u. Amphibienfauna von Kleinasien“, p. 1073.

Dagegen sind bei meinen Exemplaren die Schuppen der Kehlseiten gänzlich ohne Flecke und auch in der Allgemeinfärbung wesentlich heller, als die übrigen Körperschuppen. Die Schuppen der Streckseiten der Extremitäten ebenfalls mit schwarzer Fleckung. Am Schwanz ist dieselbe nur im vorderen Drittel deutlich und verschwindet nach hinten zu gänzlich. Die Unterseite einschließlich der Kehle ist einfarbig hellgelb.

Noch eines Unterscheidungsmerkmales, durch das sich die subsp. *major* von der *viridis typica* abhebt, sei hier gedacht, das schon Leydig[83]) hervorhebt, und auf das neuerdings Lehrs[84]) hingewiesen hat: „die an der Wurzel höheren Krallen und die weit hervorstehenden, lebhaft braun gefärbten Schenkelwarzen“.

Da im cilicischen Taurus die *L. viridis major* stets in sehr felsigem Gebiete gefunden wurde, wo sie gezwungen ist, viel und oft an senkrechten Felsblöcken zu klettern, so stehe ich nicht an, mich der Ansicht Lehrs' anzuschließen, der bezgl. der stärkeren Krallenentwicklung von *major* sagt[85]), daß in ihr „jedenfalls der morphologische Ausdruck einer angenommenen biologischen Eigenart, des bevorzugten Kletterns an senkrechtem Gestein und Gemäuer zu erblicken ist“.

Was den zweiten Punkt, die Schenkelwarzen, anbelangt, so ragen auch bei meinen Exemplaren dieselben erheblich vor und sind von bräunlicher Farbe.

Trotz alledem gründet sich der Unterschied von *viridis typia* und der subsp. *major*, nachdem auch der Ventralenzahl nicht viel Bedeutung mehr beizumessen ist, doch in erster Linie auf die verschiedene Färbung, zu der allenfalls noch die größere Zahl der Schläfenschilder zukommt[86]); denn alle übrigen Merkmale sind doch mehr oder weniger dem Variieren unterworfen, finden sich bald hier, bald da und leiten von der einen Form zur anderen über. Es erscheint daher kaum angängig, wie Schreiber es in der neuesten Auflage seiner „Herpetologia europaea“ getan hat[87]), einfach von einer „*Lacerta major*“, „*Lacerta strigata*“ usw. zu sprechen.

Die mitgebrachten jungen Exemplare weichen wesentlich nur in der Färbung von den erwachsenen ab und stimmen mit den

---

[83]) Leydig, „Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier“; Tübingen, 1872, p. 190/191.

[84]) Lehrs, „Studien über Abstammung und Ausbreitung in den Formenkreisen der Gattung *Lacerta* und ihrer Verwandten“, in Zool. Jahrb. Syst. 28, 1910, p. 104.

[85]) Lehrs, s. vorst. Fußnote 84.

[86]) s. Werner, „Die Reptilien- und Amphibienfauna von Kleinasien“, p. 1075.

[87]) II. Auflage, 1912, p. 499 ff.

Jungen der Stammform teils völlig überein, teils zeigen sie, z. B. in der Zahl der Schläfenschilder, Übergänge zu diesen. Gemeinsam sind allen die ebenfalls in 6 Längsreihen angeordneten Ventralia; die Zahl der Temporalschuppen schwankt zwischen 20 und 40; bei einem Exemplar sind das Supratemporale und Tympanicum nicht, wie sonst, im hinteren Abschnitt durch eine und vorn durch zwei, sondern hinten durch zwei und vorn durch drei Schildchenreihen von einander getrennt. Die Färbung der Oberseite ist sehr dunkel olivenfarben bis schwarzbraun mit 5 weißen bis hellgrünen Längsstreifen, von denen jederseits der äußerste, bes. im vorderen Körperabschnitt, bisweilen in eine Längsreihe von Tupfen aufgelöst erscheint. Bei einem Exemplar findet sich jederseits noch ein weiterer undeutlicher hellerer Streif zwischen Vorder- und Hinterbeinwurzel. Die Unterseite ist einfarbig weißgelb bis graugelb. — Von 3 Exemplaren mit intaktem Schwanz seien hier noch die Längenmaße gegeben, um das Verhältnis der Körperlänge zur Schwanzlänge zu zeigen:

1. Gesamtlänge: 117 mm; Schwanzlänge: 77,5 mm.
2. „ 114 „ „ 76 „
3. „ 113,5 „ „ 76 „

Lacerta viridis subsp. *major*, die schon von Boulenger[88]) (Zebie Bulghar Dagh, 4000 feet, leg. Dauford) und von Werner[89]) (leg. Siehe) für den cilicischen Taurus angegeben wird, bevorzugt nach meinen Beobachtungen in erwachsenem Zustand in diesem Gebirge vor allem anderen wildes felsiges Gelände und versteht hier ausgezeichnet zu klettern. So sah ich sie z. B. mit großer Geschwindigkeit an senkrechten Felswänden emporklimmen. Man bekommt daher die großen, ausgewachsenen Exemplare ziemlich selten zu Gesicht. Viel häufiger sieht man die gestreiften Jungen, die ich oft an mit spärlichem, dürren Pflanzenwuchs bestandenen Abhängen (neben *Ophips elegans* Menetr.[90]) in größerer Zahl fand. Schon Werner sagt[91]): „*Lacerta viridis typica* ist eine Bewohnerin waldiger und buschreicher Gegenden, während *major* steinige und dürre Gegenden, wenn auch nicht vorzieht, so doch ebenso gerne bewohnt“. Ähnlich lesen wir bei Schreiber[92]): *Lacerta major* „kommt nicht nur auf bewachsenem, sondern mitunter auch auf felsigem Boden, meist nicht über 600, in günstigen Lagen aber selbst bis 1000 m hoch vor" (wie z. B. meine Exemplare). — Auch Lehrs[93]) sah die „*major*, wo sie es nur irgend haben konnte, dürre, öde, vor allem, wenn möglich felsige, steinige Plätze, am allerliebsten aber... altes Gemäuer bevorzugen". Das letztere habe ich nicht beobachten können, obgleich ich im Taurus mehrere Male alte Ruinen zu besichtigen Gelegenheit hatte. Dagegen scheint mir noch ein anderer Punkt höchst beachtenswert, auf den Lehrs bezgl. der biologischen Unterschiede von *Lac. viridis typ.* und *Lac. viridis major* hinweist, nämlich das Wasserbedürfnis. Lehrs sagt hierüber[94]): „*L. major* ist entschieden ein Produkt wasserarmer, dürrer Gegenden und Länder; ihre Ableitung von gewissen... westasiatischen Formen, die offenbar Charaktertiere der syrischen und der öderen anatolischen Bezirke darstellen, ist ziemlich gesichert; — ich meine hier die vielumstrittene *strigata* Eichwald und deren Modifikationen...". — Auch ich habe von der im cilicischen Taurus lebenden *viridis major* feststellen können, daß ihr Wasserbedürfnis hier ein sehr geringes sein muß.

---

[88]) Boulenger, Catalogue of the Lizards, III, p. 17.

[89]) Werner, „Neue Beiträge zur Kenntnis der Reptilien- und Orthopterenfauna Kleinasiens“ in Zool. Anz. 28, 1905, p. 81.

[90]) Vgl. Seite 247 ff.

[91]) Werner, „Die Reptilien- und Amphibienfauna von Kleinasien“, p. 1071.

[92]) Schreiber, „Herpetologia europaea“, II. Aufl., p. 502.

Fand ich sie doch in der heißesten Jahreszeit, in der es Monate hindurch nicht regnete, und des Nachts keine Spur von Tau fiel, weitab von jeder Wasseransammlung (vgl. auch die ähnlichen Verhältnisse bei *Chamaeleon vulgaris* Daud.[95]) und *Eumeces schneideri* Daud.[96]). — Dagegen sagt Lehrs[94]) von dem Wasserbedürfnis der *Lac. viridis typica*: „*Lac. viridis* dagegen hat von allen mir lebend bekannten echten Lacerten... das entschieden ausgeprägteste Wasserbedürfnis". — Wir stehen also hier, wie so häufig, der Tatsache gegenüber, daß zwei Formen mit immerhin nur geringen morphologischen Unterschieden biologisch wesentlich differieren.

Lacerta danfordi Günther.

Lacerta danfordi Günther (nec Bttgr.) war im Bulghar Dagh in der näheren Umgebung unseres Lagerplatzes (1000 m) eine häufige Erscheinung. Abgesehen von kleineren Abweichungen stimmen meine Exemplare mit Ausnahme der Beschaffenheit des

---

[93]) Lehrs, „Studien über Abstammung und Ausbreitung in den Formenkreisen der Gattung *Lacerta* und ihrer Verwandten", in Zoolog. Jahrb. 28, 1910, p. 105.

[94]) Lehrs: „Studien über Abstammung und Ausbreitung in den Formenkreisen der Gattung *Lacerta* und ihrer Verwandten", in Zool. Jahrbuch System. 28, 1910, p. 105/106.

[95]) Seite 225.

[96]) Seite 234.

Occipitale gut mit Werner's[97]) Beschreibung der *L. danfordi* überein. Während nämlich Werner angibt, daß das „Occipitale ebenso lang oder länger und breiter als das Interparietale" ist, haben alle von mir untersuchten Exemplare ein Occipitale, das bedeutend kürzer ist als das Interparietale und entweder ebenso breit oder sehr wenig breiter als dieses. In diesem Punkte stimmen also meine Exemplare mehr mit der v. Bedriaga *danfordi*-Beschreibung[98]) überein, der bezüglich des Occipitale dieser Art sagt: „vor allem fällt uns das kleine Occipitale auf, das etwa halb so lang und in der Regel schmäler ist als das vorn erweiterte, hinten verschmälerte fünfseitige Interparietale". — Bei allen Exemplaren ist der Sulcus gularis im Gegensatz zu meinen *L. laevis* Gthr. nur wenig ausgeprägt und manchmal ganz undeutlich.

1. ♂ Gesamtlänge: 167 mm, Schwanzlänge: 105 mm. Occipitale etwa halb so lang wie das Interparietale und ebenso breit wie dieses. Nasenloch berührt die Rostrale nicht. Kein Massetericum; Tympanicum und Supratemporale deutlich. 25 Gularschuppen vom Halsband bis zum 3. Kinnschildpaar; 10 Halsbandschildchen. Ventralen in 6 Längs- und 26 Querreihen; von der 14. bis 21. Querreihe jederseits eine deutliche akzessorische 4. Längsreihe, deren Schuppen etwa halb so breit sind als die der 3. Ventralenreihe. 21 Femoralporen.

2. ♂ Gesamtlänge: 174 mm; Schwanzlänge 104,5 mm. Occipitale halb so lang und ebenso breit wie das Interparietale. Nasenloch berührt das Rostrale. Massetericum sehr wenig durch Größe von den umgebenden Temporalschuppen abgehoben. Tympanicum und Supratemporale deutlich. 27 Gularschuppen, 10 Halsbandschildchen; Ventralen in 6 Längs- und 27 Querreihen. 23 Femoralporen.

3. ♂ Gesamtlänge: 162 mm; Schwanzlänge: 105 mm. Occipitale etwas länger als die Hälfte des Interparietale, am hinteren Rand sehr wenig breiter als dieses. Nasenloch berührt die Rostrale. Massetericum kaum erkennbar; Tympanicum und Supratemporale deutlich. 34 Gularschuppen; 11 Halsbandschildchen. Ventralen in 6 Längsreihen; in der Rumpfmitte jederseits mit akzessorischer 4. Längsreihe, deren Schildchen etwa $^1/_3$ so breit sind als die der 3. Ventralenreihe. 26 Ventralenquerreihen; 23 Femoralporen.

4. ♀ Gesamtlänge: 170 mm; Schwanzlänge 108 mm. Interparietale groß; Occipitale fast völlig geschwunden, etwa von der

---

[97]) Werner, „Zur Kenntnis der *Lacerta danfordi* und der oxycephalen Eidechsen überhaupt", in Zool. Anz. 27, 1904, p. 254.

[98]) v. Bedriaga, „Beiträge zur Kenntnis der Lacertiden-Familie", in Abhdlg. d. Senckbg. Naturforsch. Gesellsch. 14, II, 1886, p. 261.

Größe einer Rückenschuppe. Nasenloch das Rostrale eben berührend. Massetericum schwach angedeutet; Tympanicum und Supratemporale deutlich. 24 Gularschuppen, 11 Halsbandschildchen; 6 Ventralenlängs-, 28 Querreihen. 21 (schwach entwickelte) Femoralporen.

5. ♂ Körperlänge: 68 mm; vom Schwanze sind nur 18 mm erhalten. Die Länge der Occipitale beträgt nicht ganz $^3/_4$ derjenigen des Interparietale; das Occipitale erscheint etwa in der Mitte durch eine schräge verlaufende Furche geteilt. Die Nasenöffnung stößt vorn gegen die Naht, die das Rostrale mit dem 1. Supralabiale bildet. Massetericum kaum differenziert; Tympanicum und Supratemporale deutlich. 28—29 Gularschuppen, 10 Halsbandschildchen. Ventralen in 6 Längs- und 26 Querreihen. 22 Femoralporen.

6. ♀ Gesamtlänge 120 mm; Schwanzlänge 67 mm. Das Occipitale ist nicht ganz halb so lang wie das Interparietale und am Hinterrand ein wenig breiter als dieses. Die Nasenöffnung stößt vorn gegen die Naht des Rostrale mit dem 1. Supralabiale. Kein Massetericum. Supratemporale groß; Tympanicum deutlich. 28 Gularschuppen, 9 Halsbandschildchen. Ventralen in 6 Längs- und 27 Querreihen. In der Gegend der 13. bis 18. Querreihe jederseits eine akzessorische 4. Ventralenlängsreihe, deren Schilder fast dieselbe Größe besitzen, wie diejenigen der 3. Ventralenlängsreihe. 21 Femoralporen.

Die Färbung meiner *danfordi*-Exemplare ist bei sämtlichen Stücken sehr verschieden von denjenigen der von mir im cilicischen Taurus gesammelten *Lacerta laevis* Gthr.[99]) im Gegensatz zu den von v. Bedriaga beschriebenen Exemplaren, der sagt[100]): „Obschon *L. danfordi* in betreff der Färbung und Zeichnung der *laevis* ähnlich sieht . . .“ usw. Alle meine *danfordi* sind auf den ersten Blick wesentlich heller als *laevis*. Die Grundfarbe ist immer ein oft sehr helles Spangrün bis hellbläulichgrün; die Oberseite des Kopfes gewöhnlich olivenfarben; teils einfarbig, teils zeigen die Pileusschilder schwarze Sprenkelung oder Fleckung. Die Seiten des Kopfes und Rumpfes sind mit kleineren oder größeren Tupfen sehr dicht schwarz gesprenkelt resp. gefleckt. Dagegen ist die Oberseite gewöhnlich nur durch 2 Reihen schwarzer Punkte bis Schnörkelflecken in geringem Maße schwarz gezeichnet oder ohne jede Schwarzfleckung nur von der Grundfärbung. Die Schwarzzeichnung der Oberseite setzt sich bei einigen Exemplaren auf der

---

[99]) S. Seite 243 ff.

[100]) v. Bedriaga, „Beiträge zur Kenntnis d. Lacertidenfamilie“, in Abh. d. Senckbg. Naturforsch. Gesellschaft 14, II, 1886, p. 262.

Oberseite des Schwanzes fort, bei anderen nicht. Die Extremitäten sind immer sehr dicht schwarz gesprenkelt, zum Teil mit hellen Punkten. Die gesamte Schwarzzeichnung ist bei den ♂♂ viel feiner; hier sieht man in erster Linie feine, gespritzte Schwarzsprenkelung, wobei, wie erwähnt, die Mittelzone des Rückens oft gänzlich freibleibt. Bei den ♀♀ ist die Schwarzzeichnung viel größer und besteht, besonders in der Mittellinie des Rückens, immer aus groben schwarzen Flecken. Auch zeigen die ♀♀ oft in der Allgemeinfärbung einen ausgesprochenen Stich ins Bräunliche. Hierdurch erscheinen die beiden Geschlechter oft beträchtlich verschieden gefärbt. So fand ich im Taurus einige Mal *danfordi*-Pärchen in copula, bei denen das ♂ in der Färbung dem ♀ so wenig glich, daß ich die beiden Stücke unter anderen Umständen bei oberflächlicher Betrachtung nicht als zur selben Art gehörig angesprochen haben würde. Herr Professor Dr. F. WERNER-Wien, der dasselbe beobachtet hat, hatte die Güte, mir gelegentlich einer Anfrage folgendes hierüber mitzuteilen: „Nur alte ♂♂ sind leicht erkennbar; schon die ♀♀ schauen recht indifferent aus. Ich habe jetzt neuerlich *L. danfordi* aus dem cilicischen Taurus untersuchen können, und wieder sehen die ♀♀ so aus, als ob sie gar nicht zu den ♂♂ gehören würden; der ganze Habitus ist anders ...“.

Hierzu bleibt mir noch zu erwähnen übrig, daß meine *danfordi* ♀♀ aus dem cilicischen Taurus sich von den ♂♂ nur in der Färbung resp. Zeichnung mehr oder weniger unterscheiden; — im übrigen zeigen auch die ♀♀ gut charakteristische Artmerkmale.

Die Unterseite meiner Exemplare ist von ähnlicher Färbung wie die Grundfärbung der Oberseite, jedoch heller. Die Kehle ist bei manchen Exemplaren sehr ausgesprochen schwarz getupft; bei anderen weniger deutlich; bei einigen wenigen Exemplaren ungefleckt. Als konstantes Unterscheidungsmerkmal von *Lac. laevis* kann, wie v. BEDRIAGA[101]) angibt, die gefleckte Kehle von *danfordi* also wohl nicht in Anspruch genommen werden. Auch das andere von v. BEDRIAGA angegebene Färbungs-Unterscheidungsmerkmal der *danfordi* von *laevis*: „Die neben den Ohröffnungen beginnenden und auf die Rumpfseiten sich fortsetzenden dunkelbraunen Binden“ fand ich bei meinen *danfordi*-Exemplaren nicht konstant, sondern oft in die erwähnte schwarze Sprenkelung aufgelöst; doch sind gerade bei einigen meiner *laevis*-Exemplare solche dunkelbraunen Seitenbinden sehr deutlich. — Der Hauptunterschied der beiden Arten bezüglich der Färbung scheint mir danach in der gänzlich verschiedenen Grundfärbung und in dem Vorhandensein von ausgeprägten hellen Augenflecken bei *laevis* (s. d.) zu liegen. Neben den Kehlschuppen trägt bei *danfordi* gewöhnlich auch ein Teil der Bauchschuppen schwarze Punkte. Diese sind am ausgeprägtesten entwickelt auf den Halsbandschildchen und den Schildern des Brustdreiecks, finden sich außerdem entweder nur auf der äußersten Ventralenlängsreihe oder auf beiden äußeren Längsreihen. Sehr groß sind die schwarzen Flecken gewöhnlich auf der akzessorischen Ventralenreihe. Bei denjenigen Exemplaren, bei denen die Kehle ungefleckt ist, ist auch die übrige Unterseite einfarbig. Die Unterseite des Schwanzes ist bei allen Exemplaren einfarbig.

---

[101]) v. BEDRIAGA, „Beiträge zur Kenntnis der Lacertidenfamilie“, in Abhandl. d. Senckbg. naturw. Ges. 14, II, 1886, p. 262.

Über die Lebensweise s. bei *Lac. laevis* GTHR.[102]. *Lacerta danfordi* GTHR. wird schon von BOULENGER[103] für den cilicischen Taurus erwähnt. WERNER[104] nennt als weiteren Fundort in diesem Gebirge den Dambelek-Dagh (südwestlich des Bulghar Dagh; leg. Siehe). Meine Exemplare stammen sämtlich vom Bulghar Dagh aus etwa 1000 m Höhe. — Sonst ist *L. danfordi* nur noch von Kaisarieh in Kappadozien bekannt (*D*ANFORD;[105]) WERNER, leg. SIEHE[106]). Ob die von WERNER in der Publikation „Über Reptilien und Batrachier aus Westasien" (Anatolien und Persien[107]) erwähnten, von Prof. VOSSELER auf der Route Adalia — Buldur (Pamphylien resp. Pisidien) gefangenen jungen Eidechsen zu *danfordi* zu stellen sind, bleibt noch ungewiß. Herr Professor Dr. F. WERNER-Wien hatte die Güte, mir hierüber mitzuteilen, daß er in diesem Punkte vorläufig eine abwartende Haltung einnimmt, bis erwachsene Tiere vom gleichen Ort die Diagnose *„danfordi"* bestätigen, „da junge Tiere aus dieser Gruppe gar nichts Charakteristisches an sich haben".

Lacerta laevis GÜNTHER.

L. laevis fand ich im Bulghar Dagh ebenso häufig wie *danfordi* und vielfach mit dieser Art gemeinsames Gelände bewohnend, ohne daß ich je Mischformen beider gefunden hätte. WERNER[108] sagt zwar, daß „sich der Unterschied von *L. danfordi* im wesentlichen darauf beschränkt, daß bei *L. laevis* die Kehl- und Schläfenschuppen größer und die oberen Schwanzschuppen stark gekielt sind"; aber alle von mir im cilicischen Taurus gesammelten *laevis* unterscheiden sich scharf von sämtlichen untersuchten *danfordi* durch das große deutliche differenzierte Massetericum und auf den ersten Blick durch die ganz verschiedene Färbung, deren Unterschiedlichkeit von *danfordi* in dem von mir besuchten Teile des Taurus durchaus konstant ist; und wenn auch die Größe der Decipitale zwar sehr variabel ist, so habe ich doch nie Exemplare gefunden, die „durch die Kleinheit des Massetericums und des Decipitale sich der *L. danfordi* nähern", wie Werner [109]) berichtet. Werner sagt an der erwähnten Stelle weiterhin, daß sich *L. laevis* von der *L. danfordi* „von wesentlichen Merkmalen nur durch die gekielten Rückenschuppen unterscheidet". Aber gerade auf dieses Merkmal vermag ich nicht besonderen Wert zu legen, denn — wie schon Werner hervorhebt, daß „auch *L. laevis* mit glatten Rückenschuppen vorkommen [109]), so haben auch einige der von mir untersuchten *laevi* aus dem Bulghar Dagh durchaus glatte Rückenschuppen, während andere meiner Exemplare eine mehr oder weniger deutliche Kielung der hinteren Rückenschuppen aufweisen. Bedriaga sagt zwar[110]): „Bei oberflächlicher Betrachtung scheinen die Rückenschuppen glatt und sechseckig zu sein. Bedient man sich aber der Lupe, so nimmt man alsbald wahr, daß die Schuppen rundlich oder oval sind, daß sie deutlich ausgeprägte Kiele tragen und endlich, daß sie zwischen sich mikroskopisch-kleine Schüppchen einschließen, welche dazu beitragen, daß die Rückenschuppen, mit unbewaffnetem Auge gesehen, hexagonal erscheinen." — Während nun bei meinen Exemplaren die mikroskopisch-kleinen Zwischenschüppchen überall deutlich sind, ist bei einigen auch mit stärkerer Lupenvergrößerung weder bei grade auffallendem Licht, noch bei schräger Beleuchtung die geringste Andeutung einer Kielung der Rückenschuppen wahrzunehmen. Das Vorhandensein von *L. laevis* mit durchaus glatten Rückenschuppen, auf das schon Werner hinweist[111]), steht demnach außer Frage. — Wieweit meine Exemplare im übrigen mit Boulenger's[112]), v. Bedriaga's [113]) und Werner's [114]) Beschreibungen übereinstimmen, zeigen die folgenden Daten. Erwähnt sei noch, daß bei sämtlichen Exemplaren der Sulcus gularis sehr deutlich ausgeprägt ist. —

---

[102] s. Seite 246.

[103] BOULENGER, Catalogue of the Lizards, III, p. 38.

[104] WERNER, „Zur Kenntnis der *Lac. danfordi* und der oxycephalen Eidechsen überhaupt", in Zoolog. Anz. 27, 1904, p. 254.

[105] BOULENGER, Catalogue of the Lizards, III, p. 38.

[106] WERNER, „Beiträge zur Herpetologie d. pacifischen Inselwelt und von Kleinasien", in Zoolog. Anz. 22, 1899, p. 377.

[107] In Zoolog. Jahrb. Syst. 19, 1904, p. 333.

[108] WERNER, „Die Reptilien- und Amphibienfauna von Kleinasien", p. 1091.

---

[109]) Werner, ibid.

[110]) v. Bedriaga, „Beiträge zur Kenntnis der Lacertidenfamilie"; in Abhdlg. d. Senckbg. Naturforsch. Gesellsch. 14. II. 1886, p. 266.

[111]) Werner, „Die Reptilien- und Amphibienfauna von Kleinasien", p. 1091.

[112]) Boulenger, Catalogue of the Lizards, III, p. 10 und 39.

[113]) v. Bedriaga, „Beiträge zur Kenntnis der Lacertidenfamilie", p. 3 und p. 263.

[114]) Werner, „Zur Kenntnis der *Lac. danfordi* und der oxycephalen Eidechsen überhaupt", im Zool. Anz. 27, 1904, p. 258.

1. ♂ Gesamtlänge: 228 mm; Schwanzlänge: 159 mm. Vordere Rückenschuppen durchaus glatt, hintere schwach gekielt. Decipitale so lang, wie das Interparietale; am Hinterrand wesentlich breiter als dieses, jedoch nicht die Breite der Frontale erreichend (nach v. Bedriaga ist das Occipitale breiter als das Frontale). Massetericum groß; durch eine Schuppenreihe von Supratemporale getrennt; Tympanicum groß. 19 Gularschuppen, 10 Halsbandschildchen. Ventralen in 6 Längs- und 25 Querreihen. 18 Femoralporen. —

2. ♂ Gesamtlänge: 203 mm; Schwanzlänge: 139 mm. Vordere Rückenschuppen durchaus glatt; hintere sehr schmal gekielt. Occipitale fast doppelt so lang und fast doppelt so breit wie das Interparietale. Massetericum groß; durch eine feine Schüppchenreihe vom Supratemporale getrennt. Tympanicum groß. 21 Gularschuppen, 10 Halsbandschildchen. Ventralen in 6 Längs- und 27 Querreihen. 20 Femoralporen.

3. ♀ Gesamtlänge: 168 mm; Schwanzlänge: 102 mm. Vordere Rückenschuppen durchaus glatt; nur an den hinteren Rückenschuppen eine kaum merkliche Kielung vorhanden. Occipitale etwas kürzer, als das Interparietale und am Hinterrande sehr wenig breiter als dieses. Massetericum deutlich; links mit dem Oberrande gegen das Supratemporale stoßend, rechts durch eine sehr feine Schildchenreihe von diesem getrennt. Tympanicum deutlich. 22 Gularschuppen, 9 Halsbandschildchen. Ventralen in 6 Längs- und 28 Querreihen. 16 Femoralporen (18—22 nach v. Bedriaga; 16—21 nach Boulenger und Werner).

4. ♀ Gesamtlänge: 173 mm; Schwanzlänge: 111 mm. Rückenschuppen glatt; Occipitale so lang wie das Interparietale; am Hinterrande breiter als dieses. Massetericum und Tympanicum groß; ersteres durch eine feine Schuppenreihe vom Supratemporale getrennt. 18 Gularschuppen (19—23 nach Boulenger und Werner), 7 Halsbandschildchen. Ventralen in 6 Längs- und 24 Querreihen. 17 Femoralporen.

5. ♂ Gesamtlänge: 191 mm; Schwanzlänge: 124 mm. Rückenschuppen nur im hinteren Abschnitt stark gekielt; Occipitale so lang und so breit wie das Interparietale. Massetericum groß; durch eine feine Schuppenreihe vom Supratemporale getrennt; Tympanicum groß. 19 Gularschuppen, 9 Halsbandschildchen. Ventralen in 6 Längs- und 24 Querreihen. 16 Femoralporen.

6. ♀ Gesamtlänge: 134 mm; Schwanzlänge: 81 mm. Rückenschuppen glatt; Occipitale etwas schmäler als das Interparietale

und noch nicht halb so lang als dieses. Massetericum groß, stößt mit dem Oberrand gegen das Supratemporale. Tympanicum groß. 20 Gularschuppen; 7 Halsbandschildchen. Ventralen in 6 Längs- und 29 Querreihen. 20 Femoralporen.

Die Grundfärbung aller meiner Exemplare ist ein ausgesprochenes, mehr oder weniger dunkles Oliven. An den Körperseiten findet sich stets eine bald deutlichere (♀), bald verwischtere (♂) breite braune Längsbinde, die bei meinen Exemplaren am hinteren Augenwinkel beginnt — und nicht, wie v. BEDRIAGA[115]) angibt, erst am hinteren Oberrand ihren Ursprung nimmt, und so von der Ohröffnung unterbrochen wird. Diese Binde reicht teils nur wenig über die vordere Extremität hinaus, teils bis zur hinteren, teils erstreckt sie sich sogar auf die Seite des Schwanzes. In manchen Fällen ist sie oben und unten schön von einer hellen Linie eingefaßt. Fast immer finden sich, bes. deutlich beim ♂, in die dunkelbraune Binde weißliche Flecken eingestreut, die sich meistens auf die Schwanzseiten fortsetzen. Der zwischen den Seitenbinden gelegene grundfarbene mediane Rückenteil ist teils ohne jede Zeichnung (♂), teils schwärzlich gesprenkelt, gefleckt oder sogar marmoriert (♀). Dasselbe gilt für die Oberseite der Extremitäten, die hier und da auch weißliche Flecke aufweisen. Die Oberseite des Kopfes ist meist einfarbig oliven; bei einem Exemplar mit sehr feiner schwärzlicher dendritischer Zeichnung. — Die Unterseite ist immer wesentlich heller als die Oberseite; manchmal leuchtend gelb, manchmal mit grünlichem Anflug, manchmal leicht ins Rostfarbene spielend. Die Kehle ist bei einigen Exemplaren ausgesprochen bläulich. Bei mehreren Stücken trägt die laterale Ventralenreihe hellblaue Flecken. Die Färbung der Unterseite der Extremitäten und des Schwanzes entspricht derjenigen des Bauches.

In der Lebensweise konnte ich einen interessanten Unterschied der *Lacerta danfordi* von *laevis* konstatieren. Während nämlich *L. laevis* im cilicischen Taurus am häufigsten an sandigen Hängen und Höhenzügen mit spärlichem und oft dürrem Pflanzenwuchs beobachtet wurde, konnte ich feststellen, daß *L. danfordi* ausgesprochen felsigem Terrain entschieden den Vorzug gibt, wenn sie auch mancherorts neben *laevis* vorkommt. Beide Arten waren nicht eben schwer zu erbeuten, da sie, aufgescheucht, immer sehr bald wieder verharrten. Nichtsdestoweniger ist besonders *danfordi* eine sehr gewandte Eidechse, die bezüglich des Klettervermögens in felsigem Terrain der *Lacerta viridis* subsp. *major* nicht nachsteht.

---

[115]) v. BEDRIAGA, „Beiträge zur Kenntnis der Lacertidenfamilie“, p. 267.

Lacerta laevis Gthr. ist, soweit aus der Literatur ersichtlich, in Kleinasien nur einmal von Siehe im cilicischen Taurus (Werner[116]) erbeutet worden; und gehört im übrigen der syrischen Fauna an[117]. Meine sämtlichen Exemplare stammen vom Bulghar Dagh aus etwa 1000 m Höhe.

Ophiops elegans Ménétr.

Ophiops elegans Ménétr., den schon Boulenger[118]) aus dem cilicischen Taurus erwähnt (Zebil Bulghar Dagh, 4000 ft.; leg. Danford), wurde auch von mir hier sehr häufig angetroffen. Im großen und ganzen stimmen meine Exemplare gut mit Boulenger's[118]) Beschreibung der Art überein; in einigen Punkten der Kopfbeschilderung, der Zahl der Schuppenringe und besonders in der Färbung variieren sie jedoch nicht unerheblich. Die Größe der am häufigsten gesammelten Exemplare schwankt zwischen 11 und 15 cm.

Zwischen den Supraocularen und Supraciliaren stehen bei meinen Exemplaren 10 bis 12 Körnerschuppen; Femeralporen sind gewöhnlich 10 vorhanden, seltener 9 oder 11; die Zahl der Schuppenringe in der Mitte des Körpers schwankt bei meinen Exemplaren zwischen 36 und 43. — Es bleibt demnach für *Ophiops schlueteri* (Cypern), der nach Boulenger[119]) im wesentlichen nur durch die Zahl der Schuppenringe und Femoralporen sich von *Ophiops elegans* unterscheidet und 42 bis 46 Schuppenringe sowie 12 bis 14 Femoralporen aufweist — gegen 30 bis 40 Schuppenringe und 7 bis 12 Femoralporen bei *O. elegans* — als einziges sicheres Unterscheidungsmerkmal von *elegans* nur die größere Femoralporenzahl übrig, da sich unter meinen Exemplaren aus dem cilicischen Taurus mehrere *elegans* mit mehr als 40 Schuppenringen befinden. Dadurch wird aber die Kluft zwischen beiden Formen sehr gering; und schon Boulenger[119]) sagt von *Ophiops schlueteri*: „very closely allied to O. elegans, of which it should perhaps rather be regarded as a variety than as a distinct species". — Durch das Fortfallen auch noch des Unterscheidungsmerkmales der Schuppenringzahl dürfte diese Annahme Boulenger's sich vollends bestätigen, so daß wie die cyprische Form von *O. elegans* als *O. elegans* var. *schlueteri* zu bezeichnen hätten.

---

[116]) Werner, „Beiträge zur Herpetologie der pacif. Inselwelt und von Kleinasien", im Zoolog. Anz. 22, 1899, p. 377.

[117]) Werner, „Die Reptilien- und Amphibienfauna von Kleinasien", p. 1091.

[118]) Boulenger, „Catalogue of the Lizards, III, p. 76.

[119]) Boulenger ibid. p. 77.

Bezüglich der Kopfbeschilderung ist bemerkenswert, daß sich unter meinen Exemplaren aus dem cilicischen Taurus einige Stücke befinden, die keine Spur eines Occipitale mehr aufweisen; ein Zustand, zu dem mannigfache Übergänge hinüberführen. — Ein Fehlen des Interparietale habe ich nie beobachtet; dagegen ist bei einigen Exemplaren zwischen Interparietale und Occipitale noch ein sehr schmales, leistenartiges Schild eingeschoben, das Interparietale und Occipitale miteinander verbindet und beiderseits gegen die Parietale stößt. Man könnte es als „Praeoccipitale" bezeichnen. — In anderen Fällen reicht das nach hinten verschmälerte Interparietale teils an das Occipitale heran, teils bleibt zwischen beiden ein längerer oder kürzerer Zwischenraum, in dem die Parietalia zusammenstoßen. — Die Färbung ist mannigfachem Wechsel unterworfen; doch sind die älteren Stücke immer wesentlich bunter als jüngere. Ein junges, 50 mm langes Exemplar zeigt bei dunkelbrauner Grundfärbung jederseits 2 helle Längsstreifen, von denen der obere im hinteren Augenwinkel, der untere unmittelbar hinter der Ohröffnung beginnt. — Unterseite weißgelb. — Die größeren Exemplare sind, besonders im vorderen Teile des Rückens, von blaugrüner bis grünbrauner Grundfarbe. Die Anordnung der helleren Längsstreifen ist dieselbe wie bei den Jungen; außerdem stehen zwischen den beiden Rückenbinden 2 Längsreihen dunkler Flecken und beiderseits zwischen Rücken- und Seitenbinde bei manchen Exemplaren eine bis zwei weitere Längsreihen dunkler Flecken. Kopf, Gliedmaßen und Schwanz sind durchweg bräunlich, die Unterseite grauweiß bis weißgelb. Auf das starke Variieren in der Färbung und die „schönen Beispiele extremer Lokalanpassung", die diese Eidechse bietet, und die auch ich im cilicischen Taurus zu beobachten Gelegenheit hatte, hat Werner bereits in seiner Publikation „Über Reptilien und Batrachier aus Westasien (Anatolien und Persien)" [120]) hingewiesen.

Über die Lebensweise von *Ophiops elegans* sind Besonderheiten aus dem cilicischen Taurus nicht mitzuteilen. In etwa 1000 m Höhe war die Art im Bulghar Dagh eine sehr häufige Erscheinung. Ich fing *elegans* häufig an Hängen und besonders zahlreich auf den Höhenzügen, die, zwischen den tiefeingeschnittenen Tälern gelegen, auf lehmigem Untergrund spärlichen, meist dürren Pflanzenwuchs aufweisen und ausgedehnt mit Geröll bedeckt sind. — Der Ansicht Schreiber's[121]), nach der *Ophiops elegans* „mehr langsam und wenig lebhaft ist und leicht mit der Hand gefangen werden kann", kann ich nach meinen Erfahrungen nicht beipflichten. Ich fand vielmehr stets WERNER's[122]) Worte bestätigt, welcher sagt: „sie ist äußerst behend und schwer zu erhaschen".

---

[120]) In Zoolog. Jahrb. Syst. 19, 1904, p. 334.

[121]) Schreiber, „Herpetologia europaea", II. Aufl. 1902, p. 351.

Außer in den Bergen selbst fand ich *Ophiops elegans* bei Gülek, Tarsus und Mersina, welche Fundorte für die Art bisher in der Literatur nicht erwähnt wurden.

3. *Amphisbaenidae.*

Blanus aporus WERNER.

Diese Art, die von WERNER im Zoologischen Anzeiger 21, 1898, Nr. 555 („Über einige neue Reptilien und einen neuen Frosch aus dem cilicischen Taurus") neu aufgestellt wurde, ist bisher nur von Mersina bekannt, wo sie von Herrn M. HOLTZ[123]) im April 1897 gesammelt wurde. — Ich fing während meines Aufenthalts im cilicischen Taurus ein Exemplar im Bulghar Dagh in etwa 1000 m Höhe, das in seinen Merkmalen mit der von WERNER[123]) gegebenen Beschreibung von *Blanus aporus* übereinstimmt.

Totallänge: 90 mm, wovon 10 mm auf den Schwanz entfallen. Die Seitenränder des Frontale verlaufen bogenförmig nach vorn, so daß das Frontale vorn verjüngt erscheint. Hinten ist es ebenso breit, wie die Länge beträgt; der Hinterrand erscheint ganz leicht nach hinten gebuchtet. Das Rostrale, dessen hintere Seite sehr kurz ist, und das sich nach vorn erheblich verbreitert, überragt deutlich den Unterkiefer. Von den Supralabialia ist das Nasolabiale bei weitem am größten; dann werden die Oberlippenschilder nach hinten zu immer kleiner, so daß das 4., letzte, das weitaus kleinste ist. Mentale und Submaxillare annähernd gleich groß; Mentale ziemlich scharfkantig trapezisch; Submaxillare rundlicher. 3 Sublabialia, von den das 1. bei weitem das kleinste ist. Das 2. ist bedeutend größer als das 1., das 3. am größten. Der Kopf ist vom Rumpf durch keine Hinterhauptsfalte abgesetzt; 97 Ringel am Rumpf; 20 am Schwanze, einschließlich der 2 Ringel über dem Anale. Keine Praeanalporen; auch fehlt die typische Anordnung der Analporenschilder, wie sie z. B. *Blanus Strauchii* aufweist. Färbung der Oberseite dunkel eisengrau; Unterseite heller graubräunlich. Rostrale, Mentale, Submaxillare, jederseits die beiden ersten Sublabialia und das Anale weiß.

---

[122]) Zoolog. Anz. 21, 1898, p. 220.

[123]) Zoolog. Anz. 21, 1898, p. 220.

Das beschriebene Exemplar wurde unter einem größeren Stein aufgefunden. In der Lebensweise dürfte sich *aporus* von der bekannten Lebensweise der übrigen kleinasiatischen *Blanus*-Arten (*bedriagae* und *strauchii*), die ich im cilicischen Taurus nie gefunden habe, nicht unterscheiden. — Nach der Auffindung dieses Exemplares habe ich an den verschiedensten Örtlichkeiten im Gebirge und zur verschiedensten Zeit sehr viele Steine umgedreht, ohne je wieder einer *Blanus*-Art begegnet zu sein. Es scheint demnach, daß *Bl. aporus* in den Bergen des Taurus sehr selten ist. Ob die Art auf das cilicische Gebiet beschränkt ist, müssen weitere Beobachtungen ergeben.

4. Anguidae.

Ophisaurus apus PALL.

Der Scheltopusik war im Taurus eine häufige Erscheinung und zwar durchweg in ausgewachsenen Exemplaren[124]. Am 7. April 1916 in nächster Nähe des Lagers (Bulghar Dagh 1000 m) ein Exemplar von dunkelbrauner Farbe und 110 cm Länge. — Zwei weitere mitgebrachte Exemplare vom selben Fundort seien hier kurz beschrieben:

1. Gesamtlänge 1208 mm; Schwanzlänge 725 mm. Die Entfernung von der Schwanzspitze bis zur Ohröffnung beträgt 52 mm, ist demnach in der Rumpflänge 8 mal enthalten. Färbung der Oberseite glänzend schwarzbraun; Unterseite graubraun mit feinen dunkelglänzenden Schuppenrändern und feinen hellen Längsstreifen auf den Kiellinien. Kinngegend olivenfarben. Die Fußstummel sind einfach. Schuppenkiele in den beiden hinteren Dritteln des Rumpfes auf der Ober- und Unterseite ziemlich deutlich; am Schwanz beiderseits sehr stark ausgeprägt. Etwa vom zweiten Rumpfdrittel ab Bauchschuppen am Hinterrand deutlich ausgerandet. Frontale groß, ausgesprochen schildförmig, mit dem verjüngten Ende nach vorne zeigend; in der Mitte eine deutliche, längsverlaufende Furche, die ihre Fortsetzung in der Mittelnaht der gut entwickelten beiden Praefrontalia findet. Diese stoßen mit ihren Vorderrändern gegen ein großes Internasale, das so breit ist, wie beide Praefrontalia zusammen. Interparietale nach hinten sehr verschmälert; Occipitale mäßig deutlich von den begrenzenden Nackenschuppen abgehoben, mit abgerundetem Hinterrand. Frontoparietalia deutlich. Parietalia sehr groß, fünfeckig. Nasalia fast

---

[124] Nach WERNER (Brehms Tierleben IV. Aufl. Band V p. 113) werden „junge Tiere recht selten gefunden“.

ganz durch das große runde Nasenloch ausgefüllt; 11 Oberlippenschilder. Das Mentale ist dreieckig, mit der Basis nach vorn und dem stumpfen Winkel nach hinten zeigend; hier wird es zunächst von einem unpaaren Submaxillare begrenzt, das nach hinten zu beiderseits noch von 4 Submaxillaren gefolgt wird, von denen das zweite und dritte Paar am größten ist. Am Rückenteil 12, am Bauch 10 Schuppenreihen.

2. Gesamtlänge: 1319 mm; Schwanzlänge 808 cm (wohl eines der größten bekannten Exemplare der Art). Entfernung von der Schwanzspitze zur Ohröffnung 51 mm; in der Rumpflänge etwa 9 mal enthalten. Fußstummel sehr klein. Beschilderung des Kopfes sehr ähnlich dem vorigen Exemplar; Frontale in der Mitte ebenfalls deutlich longitudinal gefurcht. — Grundfarbe des Rückens gelbbraun, des Kopfes schmutzig dunkelgelb, der Unterseite des Rumpfes gelblich, des Schwanzes hellgelb. Sämtliche Schuppen mit Ausnahme derjenigen des Kopfes zeigen in der Nähe des Hinterrandes eine deutliche schwarze Querbinde; dagegen ist der äußerste Teil des Schuppenhinterrandes wieder heller, so daß die Querbinden der Schuppen sich scharf abheben. Besonders schön differenziert erscheinen diese Binden an den Schuppen des Schwanzes, entsprechend dem Umstande, daß dieser eine hellere Allgemeinfärbung aufweist als der übrige Körper. Der vordere freie Teil der Schuppen (bes. des Rückens) ist mit sehr feiner, schwärzlicher, dendritischer Zeichnung versehen.

Bezüglich der Lebensweise weicht nach meinen Beobachtungen der Scheltopusik im Taurus in keiner Weise von dem aus anderen Gegenden bekannten Vertretern der Art ab. Die Nahrung dürfte im Taurus zum größten Teil aus den hier überaus häufigen Heuschrecken-Arten bestehen. Besonders gern hielt sich *Pseudopus apus* in dem dichten, hohen Bodenpflanzenwuchs auf, der vielfach die freien Stellen zwischen größeren Felsblöcken und Gestein ausfüllte.

Ophisaurus apus wurde schon von Holtz[125]) bei Gülek gefunden. Ein weiterer Fundort aus dem cilicischen Gebiet ist Adana[126]). Ich fand die Art außer im Bulghar Dagh auch bei der Stadt Tarsus. Die Annahme Schreiber's[127]), daß *Ophisaurus apus* „im Gebirge wohl kaum über 400 m Seehöhe hinaufgeht", wird durch das Auffinden der Art bei 1000 m Höhe hinfällig.

Fortsetzung folgt.

---

[125]) Werner, „Die Reptilien- und Amphibienfauna v. Kleinasien", p. 1067.

[126]) Werner, „Über Reptilien und Batrachier aus Westasien (Anatolien und Persien)", in Zoolog. Jahrb. Syst. 19, 1904, p. 344.

[127]) Schreiber, Herpetologia europea, II. Aufl., p. 534.

Die Bedeutung der interstitiellen Zellen für die Lebensvorgänge bei *Hydra.*

Von PAUL SCHULZE, Berlin, zurzeit Bukarest.

(Mit 12 Abbildungen.)

Gelegentlich meiner letzten *Hydra*-Arbeit habe ich schon die Frage nach der Bedeutung der interstitiellen Zellen für gewisse Lebensvorgänge am Polypenkörper gestreift (P. SCHULZE p. 45 u. 86); ich möchte hier noch einmal im Zusammenhang auf diese Gedankengänge eingehen und sie weiter ausführen, um neue eigens auf diesen wichtigen, bisher vernachlässigten Gegenstand gerichtete Untersuchungen anzuregen.

Wie bekannt liegt bei den Hydren in den basalen Ektodermlücken eine große Anzahl von kleinen indifferenten Zellen (Fig. 2, J), die von KLEINENBERG (p. 12) mit dem Namen der interstitiellen Zellen belegt worden sind. Sie entstehen im Embryo vor der Bildung der Stützlamelle und liegen in diesem Stadium als meist zweischichtige Zellmasse (Fig. 1, J) zwischen Ekto- und Entoderm (BRAUER p. 196). Am ausgebildeten Tier finden sie sich besonders im mittleren Körperteil, fehlen ganz in den Tentakeln und so gut wie ganz im Stiel der *Pelmatohydra*-Arten. In diesen J-Zellen, wie ich sie der Kürze halber hier nennen will, besitzen die Süßwasserpolypen ein ganz einzigartiges Reserveheer embryonaler Zellen, das in jedem Augenblick je nach Bedarf für die verschiedensten Zwecke eingesetzt werden kann. Eine Vorherbestimmung der einzelnen Elemente für bestimmte Leistungen ist nach unseren bisherigen Kenntnissen nicht vorhanden, auch nicht bei denjenigen, welche die Geschlechtszellen bilden (NUSSBAUM a p. 292, TANN-

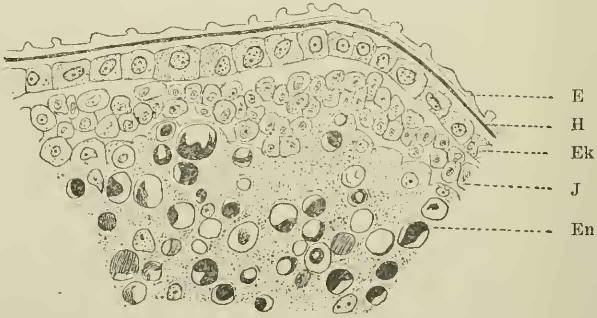


Fig. 1. *Pelmatohydra oligactis* PALLAS (n. BRAUER Taf. 12. Fig. 7). Embryo. Bildung der J-Zellen. E Embryothek, H innere Hülle, Ek Ektoderm, J J-Zellen. En Entoderm.

Reuther b p. 205). Ohne eine eingehende Berücksichtigung dieser J-Zellen, erscheint ein tieferes Eindringen in die meisten Lebensprozesse bei unseren Hydren kaum möglich, wie im folgenden gezeigt werden soll.

Die J-Zellen beim Ersatz einzelner Zellen besonders der Nesselzellen.

Die J-Zellen zeigen zweierlei Wachstum: homotypisches zum Ersatz der dauernd im Körper vorhandenen Zellarten und heterotypisches zur Bildung der nur zu gewissen Zeiten auftretenden Geschlechtsprodukte. Der Ersatz einzelner verbrauchter Zellen kann sich auf die verschiedensten Zellarten erstrecken. „Man kann ruhig sagen, daß aus den indifferenten Zellen unter Umständen alle bei *Hydra* vorkommenden Zellarten entstehen können“ (Hadži c p. 12). So wandern z. B. dauernd J-Zellen in das Entoderm und ersetzen die verbrauchten Drüsenzellen, ebenso erneuern sie die Schleimdrüsen des Mundeinganges. In großem Maßstabe findet ein solcher Ersatz aber bei den Nesselzellen statt. Wie wir erwähnten, besitzen die Arme keine interstitiellen Zellen; wie findet also die Erneuerung der ausgestoßenen Kniden statt? Es hat sich herausgestellt, daß die Nesselkapseln hier wie bei *Tubularia*, wo diese eigentümliche Erscheinung von Hadži (b) entdeckt wurde, eine

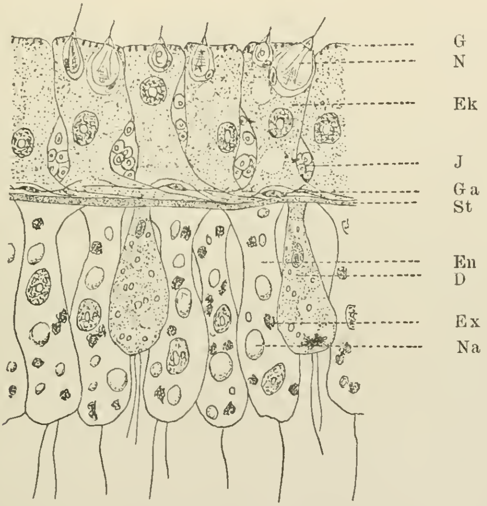


Fig. 2. Schematischer Längsschnitt durch eine *Hydra*. G Gallertartige Kutikularkörnchen, N Nesselkapseln, Ek ektodermale Deckmuskelzellen, Ga Ganglienzellen, J J-Zellen, St Stützlamelle, En Entodermale Nährmuskelzellen, D Entodermale Drüsenzellen, Na Nahrungsballen, Ex Exkretkörnchen.

Wanderung durchmachen müssen, um zu ihrem Verbrauchsort zu gelangen (Toppe p. 224, Jakobsohn p. 128, Ewald p. 331). Sie entstehen bei *Hydra* aus den J-Zellen des Körperstammes. Nach Jakobsohn durchbrechen sie, übereinstimmend mit *Tubularia*, die Stützlamelle und gelangen durch das Entoderm in den Gastralraum. Hier wandern sie, hauptsächlich durch den Strom der Nährflüssigkeit getrieben, bis in die Tentakel, gehen wieder durch Entoderm und Stützlamelle, dringen in die Epithelzellen ein, entwickeln das Cnidocil und sind gebrauchsfertig. Ewald dagegen sah die Wanderung nur durch die basalen Ektodermlücken vor sich gehen.

Deegener (p. 58) hat schon auf den Vorteil, der für den Polypen in diesem merkwürdigen Vorgang liegt, hingewiesen. „Wären diese Zellen in einer für das ganze Leben ausreichenden Menge fertig in allen Teilen des Polypenkörpers deponiert, so würde dieser überwiegend aus ihnen bestehen müssen. Und lägen sie fest an einer bestimmten Stelle, so würde diese nach einmaliger Benutzung beim Beutefang dauernd unbrauchbar sein, und der Polyp müßte schließlich aus Mangel an Nesselkapseln verhungern. Die Natur hat es praktischer so eingerichtet, daß kleine Ersatzzellen jederzeit sich vermehren, sich nachträglich erst zu reifen Nesselkapseln entwickeln und daß sie an die Orte des stärksten Verbrauches wandern.

In den Tentakeln, wo zweifellos die meisten dieser Waffen verbraucht werden, fehlen die Nesselbildungszellen ganz. Das muß zunächst befremden; aber je weniger andere Zellen in der Tentakelwand auftreten, um so mehr reife Nesselzellen finden in ihr, also gerade da Platz, wo sie am nötigsten sind.“ Ein bemerkenswerter Unterschied macht sich in den beiden Gattungen *Hydra* und *Pelmatohydra* bemerkbar. Wie wir gleich sehen werden, haben nämlich die Stielhydren, relativ und absolut, weniger interstitielle Zellen als die Angehörigen des Genus *Hydra* s. str. Offenbar aus diesem Grunde besitzt *Pelmatohydra* in den Tentakeln weniger Nesselkapseln als *Hydra* (Toppe p. 222) und während sie bei ersterer im Stielteil fast völlig fehlen, finden sie sich bei dieser bis dicht an die Fußscheibe heran, ja bisweilen sogar zwischen deren Drüsenzellen. Erwähnt sei noch, daß an dem Ektoderm der sich bildenden Geschlechtsorgane die Nesselkapseln nicht mehr ersetzt werden (Nussbaum a p. 282), wahrscheinlich infolge Schwierigkeiten bei der Durchwanderung der hier sehr dichtliegenden Zellen.

Die J-Zellen bei der ungeschlechtlichen Vermehrung.

Schon Leeuwenhoek (p. 1304) hatte beobachtet, daß sich die Hydren auf eine ganz eigentümliche, bis dahin nur von den Pflanzen bekannte Weise vermehren können, nämlich durch Knospung. Der Anonymus, der im gleichen Jahre (1703) wie er über seine Beobachtungen an *Hydra* berichtet (p. 1494), sah auch schon, daß sich der Körperhohlraum der Mutter unmittelbar in die Knospen fortsetzt. Was ist daher verständlicher, als daß man bis in die neueste Zeit hinein der Ansicht war, die beiden Blätter der Mutterhydra, Ektoderm und Entoderm, bildeten durch einfache Ausstülpung die Knospe; um so mehr als die histologische Untersuchung diese Anschauung, die für die marinen Hydroiden auch zu Recht besteht, zu unterstützen schien. Durch die Untersuchungen von TANNREUTHER (c) und HADŽI (c) wissen wir jetzt, daß im Gegensatz zu ihren Verwandten im Meere bei den Süßwasserpolypen die Knospen weder aus dem Ektoderm noch aus dem Entoderm der Mutter stammen; sie bauen sich vielmehr aus den embryonalen J-Zellen auf, die ganz den Charakter einer mittleren Körperschicht, eines Mesoderms, besitzen. Das erste Stadium der Knospenbildung ist durch rege Vermehrung der interstitiellen Zellen gekennzeichnet, die sich sowohl zwischen die ektodermalen als auch nach Durchwanderung der Stützlamelle zwischen die entodermalen Epithelzellen einkeilen und zu solchen werden. Diese jugendlichen Zellen liefern durch weitere lebhafte Teilung das Material der Knospe. Die Knospenbildung beruht also auf einem gesteigerten und lokalisierten homotypischen Wachstum der J-Zellen.

Das nach der Definition von DEEGENER (b p. 635) für eine Knospe charakteristische „spezifische lokale, von dem normalen der Mutter abweichende Wachstum“ zeigt sich hier eigentlich nur in der Richtungsänderung, die an einer bestimmten Stelle einsetzt; das Wachstum verläuft nicht mehr oricaudad, sondern in einem Winkel zu dieser Richtung; die ihn bedingende Hervorwölbung wird hervorgerufen durch ein über das normale Maß hinausgehendes Überwandern einzelner neuer Zellen in die mütterlichen Epithelien. Das gewöhnliche ausgeglichenere (etwa zu einer Querteilung führende) und das lokalisierte gesteigerte, die Knospung hervorrufende Wachstum scheinen mir nur graduell, nicht aber in ihrem Wesen verschieden zu sein. Es ist entschieden auffallend, daß *Hydra* selbst bei reichlichster Ernährung, die starke Knospung bedingt, nicht oder doch nur sehr selten zu Querteilungen schreitet. Man gewinnt den Eindruck, als ob diese Fortpflanzungsart, die wohl ursprünglich häufiger war, fast ganz durch die Knospung verdrängt wurde. (Die Längsteilung fasse ich nicht als normalen Teilungsprozeß auf. P. SCHULZE p. 102.) Ich möchte keineswegs einen so schroffen Standpunkt in bezug auf den Zusammenhang zwischen Teilung und Knospung einnehmen wie DEEGENER (b p. 586), der sagt: „Beide, Teilung und Knospung, kommen bei *Hydra* vor; beide sind nicht durch Übergänge miteinander verbunden, weil in ihrem Wesen verschieden." (Besser würde man hier von (gesteigertem) normalem Wachstum und Knospung sprechen, da die Teilung als solche ja nicht dem Knospungsprozeß entspricht.) — Ich könnte mir sehr gut vorstellen, daß sich *Hydra* ungeschlechtlich zunächst nur durch Querteilung fortpflanzte, wie etwa *Protohydra leuckarti* GREEF, daß dann aber durch besondere Verhältnisse, die uns ein genaues Studium der J-Zellen wohl noch klarstellen wird, die indifferenten Zellen des mittleren Körperteiles lokal zu stärkerer Vermehrung angeregt und dadurch zunächst schwache Hervorwölbungen verursacht wurden, die aber wegen ihrer Kleinheit die Querteilung nicht modifizierten. Wenn diese Bevorzugung gewisser Gruppen von J-Zellen aber ausgeprägter wurde, so konnten die Ausbuchtungen des Körpers größer werden, eine gewisse Selbständigkeit erlangen und nun durch eine basale Querteilung (zunächst wohl ohne Tentakel) abgelöst werden.

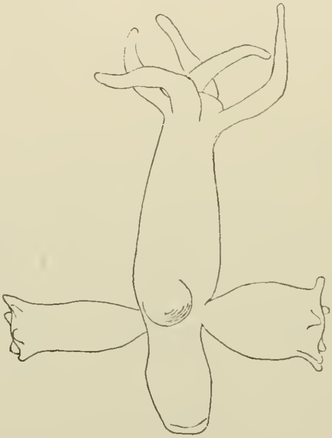


Fig. 3. *Hydra* sp. (n. FRISCHHOLZ Fig. 11). Anordnung der Knospen und Entstehungsmodus der Tentakel.

Die Knospen entstehen am Körper der Polypen keineswegs wahllos, sondern nach bestimmten Regeln, die bei *Hydra* andere sind als bei *Pelmatohydra*. Bei *Hydra* (ähnlich verhält sich anscheinend auch *Chlorohydra*) treten die Knospen im unteren Drittel der Körpers, verhältnismäßig dicht zusammenstehend, gegen-, wechsel- oder wirtelständig auf (Fig. 3), bei *Pelmatohydra* dagegen in einer Spirale, die von der Stielgrenze gegen den Mundpol ansteigt (Fig. 7), ohne ihn aber zu erreichen (HERTWIG, KRAPFENBAUER). Wodurch sind diese charakteristischen Unterschiede bedingt? Bei *Hydra* finden sich zahlreiche J-Zellen bis dicht auf die Fußscheibe herab. Je nach der Dicke des Tieres werden dadurch auf gleicher Höhe oder in geringer Höhendifferenz mehrere Knospen mit dem nötigen Zellmaterial versehen werden können. Haben wir besonders kräftige Tiere von großem Körperdurchmesser vor uns, so entstehen nicht weniger als 3—4 Knospen auf gleicher Höhe (P. Schulze p. 84). Anders bei *Pelmatohydra.*

Während bei *Hydra* das Entoderm des Körperschlauches bis an den aboralen Pol heran den bekannten Bau zeigt, findet sich dieser bei *Pelmatohydra* nur im oralen und mittleren Teil; das untere Drittel dagegen weist bei ziemlich schroffem Übergang nur eine Zellart auf, die blasig und ohne Einschlüsse erscheint und einen fast abgestorbenen Körperabschnitt darstellt, welcher gelegentlich auch ganz abgestoßen werden kann (Hadži c p. 6). Der Stielteil scheidet wohl so gut wie völlig für die Verdauungsfunktion und für die Speicherung von Reservestoffen aus. Bei *Pelmatohydra* fehlen ferner, wie erwähnt, im Ektoderm des Stieles die J-Zellen fast ganz und am übrigen Körper sind sie nach meinen Präparaten von *P. oligactis*¹) spärlicher vertreten als bei der ungestielten Gattung *Hydra.* Entsteht also bei den Stielhydren die erste Knospe an der Grenze von Magen und Stiel, so verbraucht sie die in ihrer Umgebung liegenden J-Zellen, und zwar wird wahrscheinlich der Verbrauchskreis ein größerer sein als bei *Hydra*, da die interstitiellen Zellen hier zerstreuter liegen. Die folgenden Knospen werden die noch vorhandenen dann am besten ausnützen, wenn sie in einer Spirale an dem Körper hinaufrücken. Für diese Erscheinung sind aber noch andere Gründe maßgebend. Die Aufeinanderfolge der Knospen (die „Knospungsintensität“) ist bei *Pelmatohydra* eine schnellere als bei *Hydra* (Hase). Damit kein völliger Verbrauch der J-Zellen eintritt, die ja außer der Knospenbildung noch vielfache andere Aufgaben zu erfüllen haben, müssen sie sich lebhaft vermehren; hierzu wiederum ist eine ausreichende Ernährung nötig. Bei guter Ernährung, deren Wirkung durch Wärme noch gesteigert werden kann, reifen die Knospen schneller und lösen sich infolgedessen auch schneller ab, als bei hungernden Tieren und bei Kälte (Nussbaum c p. 612). Während bei *Hydra* auch das unterhalb der Knospen

---

¹) Biologische Anzeichen sprechen dafür, daß *P. braueri* Bedot (= *polypus* Brauer nec. L.) in bezug auf J-Zellen und Entoderm eine Mittelstellung zwischen *P. oligactis* und den *Hydra*-Arten einnimmt. Eine Bestätigung durch histologische Befunde würde sehr für die Richtigkeit der hier entwickelten Gedankengänge sprechen.

gelegene Entoderm noch leistungsfähig ist und für die Ernährung der Knospen in Betracht kommt, scheidet dieser Teil hier vollständig aus. Er ist aber für die Knospenernährung anscheinend von besonderer Wichtigkeit, denn bei stark knospenden Exemplaren von *Hydra* werden die Einschlüsse im Entoderm des aboralen Endes verbraucht und die Entodermzellen vakuolisiert, wodurch äußerlich und innerlich eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Stiel der *Pelmatohydra* entsteht. Bei dieser Gattung kann durch denselben Vorgang der Stielteil vergrößert werden. In gewissen Grenzen findet später, wohl durch Neueinwanderung von J-Zellen, eine Regeneration des Entodermes statt. Um ausreichend ernährt zu werden, müssen deshalb bei den gestielten Polypen die Knospen möglichst gleichmäßig über den ganzen Körper verteilt werden. Ist der Ernährungszustand der Mutter gut, so kann die Knospungslinie in einer engeren Spirale verlaufen als bei schlechtem (Hertwig). Die eben geschilderten Verhältnisse bringen es mit sich, daß sich eine relativ schlecht ernährte *Hydra* und eine gut ernährte *Pelmatohydra* in ihrem Knospungsbild nähern können.

Nun zu einem weiteren Unterschied beider Gattungen. Bei *Hydra* entstehen die Tentakel an den Knospen gleichzeitig (Fig. 3), und zwar normalerweise immer mehr als 2, bei *Pelmatohydra* zunächst nur 2, dann die anderen in gesetzmäßiger Folge (Haacke). Man sollte annehmen, daß gerade die schneller knospende *Pelmatohydra* auch die Knospententakel zusammen entwickelte. Zwei Möglichkeiten scheinen mir für die Erklärung dieser Eigentümlichkeiten besonders in Betracht zu kommen: 1. Die Zahl der die Knospe bildenden J-Zellen ist geringer als bei *Hydra* und 2. die Leistungsfähigkeit des die Knospe versorgenden mütterlichen Entodermabschnittes ist eine zu geringe, um eine so rasche Teilung der J-Zellen zu ermöglichen, daß alle Tentakel gleichzeitig gebildet werden können; vielleicht kommen auch beide Faktoren gemeinsam in Betracht.

Die Bildung der Tentakel erfordert sehr viel J-Zellen, aus diesem Grunde wird das Material dafür im Mundfeld der Knospe angehäuft. Nach deren Entstehung ist aber gerade diese Stelle (abgesehen von der Fußscheibe) die an J-Zellen ärmste des ganzen Tieres [2]), und zwar erschöpfen sich diese Zellen besonders bei der Bildung des Nährepithels der Arme, (Hadži c. p. 9). Die Anzahl der J-Zellen und eine reichliche, rasche Teilungen ermöglichende Ernährung sind also für die Entstehung der Tentakel sicher von großer Bedeutung. Sehr deutlich geht dies aus den Regenerationsversuchen von Goetsch (p. 467) hervor. Eine *Hydra* mit einem größeren Ei wurde dicht über dem Ovar quer durchschnitten. Während auf der dem Ei abgewandten Seite die Tentakel regenerierten, unterblieb diese Regeneration auf der Seite des Eies so lange, wie sich dieses in Entwicklung befand (s. Fig. 4).

---

[2]) Später sind sie hier wieder reichlicher vorhanden.

Dafür, daß die Ursachen für die Verschiedenheiten in der oben angedeuteten Richtung liegen, scheint mir besonders auch zu sprechen daß die Polypen, welche aus den mit reichlichen Reservestoffen versehenen Eiern hervorgehen, die außerdem zahlreiche, für andere Zwecke noch nicht beanspruchte J-Zellen besitzen, auch bei *Pelmatohydra* die Tentakel gleichzeitig ausbilden[3]. Andererseits schwankt bei *Hydra*-Knospen die Zahl der gleichzeitig angelegten Tentakel (4, 5, 6 usw.) nach dem Ernährungszustand der Mutter. Gleiche Unterschiede zeigen sich bei Regenerationsversuchen je nach der Größe des Ausgangsstückes (Nussbaum a p. 271). Werden endlich bei *Hydra* durch Kälte die Lebensfunktionen verlangsamt, so entstehen hier ebenfalls die Tentakel nacheinander[4] (Jung). Nach dieser ersten Tentakel-

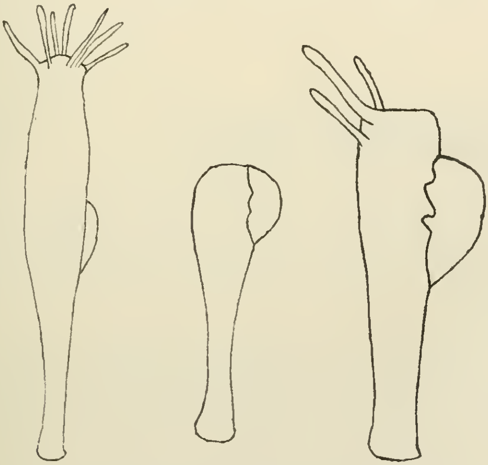


Fig. 4. *Hydra* sp. (n. Goetsch Fig. 1—3). Verhalten eines Tieres mit Ovarium bei der Tentakelregeneration.

---

[3] Bei den *Pelmatohydra*-Arten macht sich hier insofern ein Unterschied bemerkbar, als *oligactis* erst 1—2 Tage nach dem Verlassen des Eies meist 4 Tentakel anlegt, während *braueri* schon 4—7 Tentakel besitzt, wenn der Embryo das Ei verläßt (Koelitz p. 228).

[4] Wichtig wäre die Feststellung, ob bei *Pelmatohydra* durch Erwärmung eine mehr gleichzeitige Entstehung der Tentakel erzielt werden kann.

serie können später noch weitere auftreten, besonders bei den *Hydra*-arten (bei *H. attenuata* erreicht die Tentakelzahl bei gut gefütterten Tieren sehr häufig 11), bei *Pelmatohydra* bleibt diese Zahl gewöhnlich geringer, daher der sehr treffende Artname *oligactis.*

Die J-Zellen bei der geschlechtlichen Vermehrung.

Hydra s. l. ist eins der ganz wenigen Tiere, bei welchen keine konstanten Geschlechtsorgane vorkommen. Die J-Zellen erlauben diese Sonderstellung, da aus ihnen sowohl männliche als auch weibliche Geschlechtsprodukte entstehen. Naht eine Geschlechtsperiode heran, so lassen die Helfer für alles. die J-Zellen, aus sich Hoden und Eier hervorgehen, die außen am Körper sitzen und nach der Befruchtung und dem Absetzen der Eier wieder vollständig schwinden. Diese eigentümlichen Verhältnisse bringen es mit sich, daß die Mutter nicht imstande ist, wie es gewöhnlich geschieht, die schutzbedürftigen Eier im Eileiter oder mittels besonderer Anhangsdrüsen mit einer festen Schale zu umgeben; infolgedessen bildet sich hier, ein ganz einzigartiges Vorkommnis im Tierreich, der Embryo selbst eine für jede Art ganz charakteristische Stachelkutikula.

Beim Übergang von der ungeschlechtlichen zur geschlechtlichen Vermehrung tritt das erste Geschlechtsorgan an der Stelle auf, wo die nächste Knospe gesessen haben würde (Hertwig p. 496, Nussbaum c p. 555); ein Verhalten, das nach dem Vorhergesagten durchaus zu erwarten war. Ich stimme mit Hertwig ganz überein, daß hier nicht etwa eine Homologie zwischen Geschlechtsorganen und Knospen vorliegt, sondern nur der Ausdruck ähnlicher Ernährungsbedingungen. An dem von Braem (c p. 325) und Korschelt (p. 392) beobachteten ununterbrochenen Übergang des „zum Ovarium umgebildeten" Ektoderms in das einer Knospe kann ich bei *Hydra* nichts Merkwürdiges finden. Ich möchte hier noch hervorheben, daß bei den *Margeliden* nach der Schilderung Braem's (a) Knospung und Geschlechtszellenbildung im Prinzip ebenso verlaufen wie bei *Hydra.* Indifferente Zellen im Ektoderm lassen beide aus sich hervorgehen, sie sind „das Produkt einer ganz bestimmten Zellsorte, welche von allen Differenzierungen frei geblieben ist und die organbildenden Kräfte beider Keimblätter, d. h. des Gesamtorganismus, in sich vereinigt. Nun gibt es unseres Wissens nur eine Zellsorte, bei der ein solches Verhältnis zu Recht besteht, nämlich die Keimzellen" (p. 793). Wahrscheinlich werden durch diese Elemente wie bei *Hydra* auch bei nichtknospenden Medusen einzelne Zellen, Nesselzellen usw. ersetzt werden. Im

Braem'schen Sinne läge auch bei den Süßwasserpolypen eine „Gonoblastie“ und nicht eine „somatoblastische“ Knospenbildung vor (wenn er auch die Richtigkeit der Tannreuther-Hadži'schen Ansicht über die Knospenentstehung bestreitet (b p. 369).

Bei den gonochoristischen Spezies entstehen die Geschlechtsorgane, besonders die Hoden in weit größerer Zahl als bei den zwittrigen. Die getrenntgeschlechtliche *Pelmatohydra oligactis* entwickelt z. B. bis 60 Hoden, bei hermaphroditen Arten übersteigt die Zahl dagegen selten 5 (vgl. Fig. 6 und 11). Ähnlich ist es mit den Eiern; hier sind die betreffenden Zahlen etwa 10 : 3. Da bei den gonochoristischen Spezies das für die Bildung von Geschlechtsprodukten zur Verfügung stehende Material nur für die eine Art von Genitalorganen, bei den zwittrigen dagegen für beide gebraucht wird, ist diese Tatsache nicht weiter verwunderlich, ebensowenig wie der Umstand, daß die viel Material verbrauchenden Eier in geringerer Zahl als die Hoden auftreten.

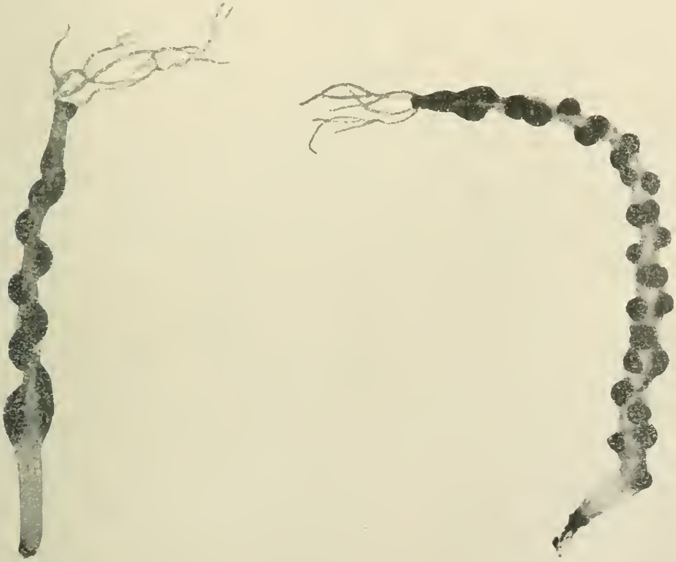


Fig. 5. *Pelmatohydra oligactis* Pallas ♂ (n. P. Schulze Fig. 69). a) wenige Hoden in einer regelmäßigen Spirale. b) zahlreiche Hoden in zwei ineinandergeschlungenen, unregelmäßigen Spiralen.

Über die Lage der Hoden beobachtete ich bei *P. oligactis* folgendes:

Die Anordnung einer geringeren Zahl von Hodenbläschen (etwa 10) am Körper ist meist die gleiche wie die von Knospen, sie liegen nämlich in einer ziemlich regelmäßigen Spirale (Fig. 5 a);

größere und kräftigere Polypen dagegen haben oft zur besseren Ausnutzung des vorhandenen Materials, zwei mehr unregelmäßige ineinander geschlungene Spiralen zahlreicher Hoden[5]) (Fig. 5 b). Einen ähnlichen Vorgang sah HERTWIG (p. 494) bei den Knospen. Ließ die Knospungsspirale bei sehr weitem (steilen) Verlauf größere Zwischenräume frei, so konnte in diesen eine neue Knospenreihe entstehen.

Die wichtigste Frage, die uns hier beschäftigen muß, ist die, welche Faktoren lösen die Geschlechtsperiode bei den Süßwasserpolypen aus. Eine kritische Betrachtung des Problems hat neuerdings NUSSBAUM (c) gegeben. Zwei Anschauungen stehen sich besonders gegenüber, die eine sieht in Ernährungsschwankungen (hauptsächlich NUSSBAUM), die andere in einer gewissen Temperatur (HERTWIG'sche Schule) den Anreiz zur Bildung von Geschlechtsorganen. Unter Wertung der vorliegenden Angaben anderer Autoren und meiner eigenen Beobachtungen, möchte ich mir den Wechsel von geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Vermehrung folgendermaßen vorstellen: Wie wir sahen, ist die Knospung nur ein sehr gesteigertes und lokalisiertes, homotypisches Wachstum, welches durch reichliche Ernährung ausgelöst wird. Hält dieses längere Zeit an, so erschöpfen sich die Zellen der Muttter (starke Vakuolisierung in Ekto- und Entoderm, schlechte Kernfärbung usw., TANNREUTHER a p. 272), da anscheinend die J-Zellen nicht mehr imstande sind, ihre gewöhnlichen Aufgaben zu erfüllen, geschädigt durch die fortgesetzten Teilungen etwa im Sinne der HERTWIG'schen Kern-Plasmakorrelation. Äußerlich kann sich dieser Zustand in Depressionen (s. w. u.) und Störungserscheinungen bemerkbar machen (KRAPFENBAUER p. 18, FRISCHHOLZ a p. 209. HASE p. 58, P. SCHULZE p. 98) und zum Absterben der Tiere führen. Sollen die Polypen wieder gesunden, so muß ein gewisser, wenn auch kurzer[6]) Ernährungsstillstand eintreten, um den Zellen, durch mehr oder weniger völliges Ausschalten des homotypischen Wachstums, Gelegenheit zur Erholung zu geben. Ist dies erfolgt, so setzt bei dem größten Teil der J-Zellen das heterotypische Heranwachsen zu Geschlechtsprodukten ein, und zwar je nach der jetzt zur Verfügung stehenden Nahrungsmenge oder dem noch vorhandenen Reservematerial mehr oder weniger reichlich. Ob dieser Wechsel direkt durch Ernährungsschwankungen

---

[5]) KRAPFENBAUER p. 33 sah hier so starke Hodenbildung, daß das Ektoderm „einer zusammengeflossenen milchigen, höckrigen Decke glich".

[6]) Bei KRAPFENBAUER (p. 30) begann *P. oligactis* schon 3 Tage nach der Hodenbildung mit der Erzeugung von Knospen.

(Nussbaum) oder indirekt durch Kälte (Whitney) ausgelöst wird, ist gleichgültig. Bloße Ernährungsschwankungen (Nussbaum c p. 629) genügen nicht, um den Wechsel von Knospungs- und Geschlechtsperioden zu veranlassen. Ein Herabsetzen der Futtermenge führt nur dann zur Bildung von Geschlechtsprodukten wenn die Tiere vorher eine genügend große Zahl von Knospen gebildet haben. Die von allen Autoren beobachteten sterilen Exemplare (vgl. z. B. Frischholz a p. 271), die an einer Geschlechtsperiode trotz gesunden und kräftigen Aussehens nicht teilnehmen, sind wahrscheinlich solche mit Zellmaterial, das durch die Knospung noch wenig gelitten hat. Die von Steche (p. 62) geäußerte Vermutung, daß die Reihe der durch Knospung entstandenen Hydren wohl erst eine gewisse Länge erreicht haben müsse, „ehe dieses übergeordnete *Hydra*-Individuum seine Geschlechtsreife erlangt“, hat also eine gewisse Berechtigung.

Sehr gut stimmt mit meinem Erklärungsversuch die Beobachtung von Frischholz (a p. 274) überein, daß in einer Kultur die Abstände von einer Geschlechtsperiode zur andern verkleinert werden durch stärkere Fütterung (und damit stärkeren Knospung und schnellerer Zellerschöpfung!), dagegen vergrößert durch Hunger oder schwache Fütterung.

Daß die Erschöpfung der Mutterhydra durch Knospung für das Einsetzen einer Geschlechtsperiode notwendig ist, scheinen auch weitere Angaben von Frischholz (a p. 282) zu lehren. Aus Eiern hervorgegangene Hydren wurden nur mäßig gefüttert und knospten infolgedessen auch nur schwach. Trotz Verbringens in die gleich zu besprechende Optimaltemperatur zeigten sie zum Teil keine, z. T. erst nach 55 Tagen undeutliche Gonadenbildung [7]). Der hier vorgetragenen Ansicht kommt die von Hertwig am nächsten, der besonders auf Grund der Krapfenbauer'schen Experimente, die einen genetischen Zusammenhang zwischen Depression und dem Einsetzen geschlechtlicher Fortpflanzung zu lehren schienen, annahm, daß infolge der Depression die Körperzellen nicht mehr fähig waren, die gebotene Nahrung aufzunehmen; deshalb würde diese den Geschlechtszellen (die aber nach unserer heutigen Kenntnis dann als solche noch gar nicht vorhanden sind!) zuströmen und sie zu starker Entwicklung anregen.

Es ist nun nicht zu bestreiten, daß es bei den beiden Gattungen der braunen Hydren ein verschiedenes Temperaturoptimum für die

---

[7]) Das einmal beobachtete Auftreten eines Hodens bei einem frisch aus dem Ei geschlüpften Polypen von *H. circumcincta* P. Sch. muß als seltene Ausnahme angesehen werden (P. Schulze p. 58).

Bildung der Geschlechtsprodukte gibt (+ 20 ° C für *Hydra*, + 10 ° C für *Pelmatohydra*; Krapfenbauer, Frischholz). Bei dieser optimalen Temperatur vermehren sich die Tiere auf geschlechtlichem Wege nach Knospung auch dann, wenn sie dauernd bei ihr leben (Frischholz a p. 275, P. Schulze p. 71); der Temperaturwechsel als solcher ist also nicht ausschlaggebend. Worauf der Unterschied im Optimum der beiden Genera beruht, ist schwer zu sagen, ebenso warum die Angehörigen der beiden Gattungen nur ganz ausnahmsweise bei der für das andere Genus geltenden Optimaltemperatur Geschlechtsorgane bilden. Vielleicht liegen hier alte biologische Anpassungen vor. Eine so niedrige Temperatur wie 10 ° C könnte besonders bei ziemlich plötzlichem Übergang sehr gut eine Ernährungshemmung hervorrufen, so berichtet auch Krapfenbauer (p. 28), daß bei *Pelmatohydra oligactis* zunächst die Freßlust stark vermindert wurde; nach 10 Tagen setzte dann Hodenbildung ein, die bei guter Fütterung z. T. so stürmisch verlief, daß die Tiere durch Platzen des Ektoderms abstarben, bevor die Reife der Geschlechtsprodukte erreicht war. Die Wärmegrade + 15—25 ° C, bei denen die Gattung *Hydra* Geschlechtsorgane bildet, scheint dagegen wenig geeignet, die Ernährung und damit die Knospung herabzusetzen.

Hervorzuheben ist noch, daß sich bei Kulturen männliche Geschlechtsprodukte gewöhnlich viel leichter erzielen lassen als weibliche. So wird von verschiedenen Forschern das gelegentliche plötzliche Auftreten von mehr oder weniger entwickelten Hoden bei (selbst stark) hungernden Hydren beobachtet und dieser Tatsache eine große Bedeutung beigelegt. Da die Hungerhodenbildung sehr oft ausbleibt, so kann dem Vorgang, so bemerkenswert er an und für sich ist, eine generelle Bedeutung nicht beigemessen werden. Entweder haben die Hungertiere vorher eine längere Knospungsperiode durchgemacht, dann wird der Hunger als Hemmnis wirken und das homotypische Wachstum aus-, das heterotypische einschalten; oder aber die Polypen haben nicht oder nicht genügend geknospt, dann wird das gleiche Ziel wohl auf anderem Wege erreicht. Beim Eintreten des Nahrungsmangels werden die vorhandenen Reservestoffe des Entoderms in weitgehendem Maße für die Ernährung nutzbar gemacht, was sich äußerlich durch eine mehr oder weniger völlige Aufhellung des Tieres bzw. durch Verlängerung des Stielteiles bemerkbar macht. Sind halbfertige Knospen vorhanden, so können sie zu demselben Zwecke absorbiert werden (Kleinenberg p. 28, Marshall p. 681). Durch diesen Verbrauch des Speichermateriales ist eine Knospung unmöglich geworden. Da keine Beutetiere gefangen werden, werden auch keine Penetranten und Volventen verbraucht, höchstens einige Glutinanten beim Herumkriechen des Nahrung suchenden Polypen. Ebenso wird der Verbrauch von Schleim- und Drüsenzellen ein verhältnismäßig geringer sein oder gar nicht eintreten. Bei diesen Vorgängen wird aber normalerweise die Mehrzahl der J-Zellen verbraucht, für die Bildung und Erneuerung aller dieser Elemente fehlt also der Anlaß bzw. der Verbrauchsreiz. Man könnte sich vorstellen, daß die Störung des Gleichgewichtes in der Aktivierung des J-Zellenkomplexes, die alle anderen Funktionen und damit das homotypische Wachstum ausschaltet, nun die Tätigkeit in der letzten verbleibenden Tätigkeitskomponente auslöst: heterotypische Zellteilungen zur Bildung von Geschlechtsprodukten, welche je nach der Energiemenge, welche den J-Zellen zur Verfügung steht, mehr oder weniger weit gehen und oft nur mikroskopisch nachzuweisen sind.

Eine Eibildung ist bei Hungerversuchen anscheinend noch nicht erzielt worden, dies ist ja auch durchaus verständlich, denn hier setzen nicht nur Teilungsvorgänge ein, sondern vor allem ein rasches mächtiges Heranwachsen einzelner Zellen und die Bildung des Dottermaterials, Umwandlungen, die sich ohne gute Ernährung nicht durchführen lassen. Schwankt doch auch die Größe der Eier nach dem Ernährungszustand der Mutter (Tannreuther a p. 271), und befruchtete Eier, ja selbst solche, die schon mit der Teilung begonnen haben, entwickeln sich nicht weiter, wenn sie von der Mutter losgelöst und dadurch ihrer Nährquelle beraubt werden (T. p. 273). Die histologischen Bilder stimmen mit diesen Tatsachen durchaus überein. Der Verbrauch der Entodermeinschlüsse bei der Eibildung ist sehr auffällig (T. p. 271). Es könnte aber erwartet werden, daß wenigstens die ersten einleitenden Schritte auch zur Bildung weiblicher Organe getan würden, aber selbst diese scheinen noch nicht beobachtet zu sein. (Es bestünde auch die Möglichkeit, daß die weiblichen Tiere bei getrennt geschlechtlichen Arten unter ungünstigen Bedingungen schneller absterben als die ♂♂, wie es Standfuss (p. 194) für Schmetterlingsraupen nachwies.)

Außer dem Reiz, der ganz allgemein die Geschlechtsperiode auslöst, scheint noch ein besonderer Faktor für die Eibildung erforderlich zu sein und dieser dürfte auf dem Vorhandensein genügenden Speichermateriales beruhen [8]), so sah Tannreuther (a p. 271), daß zur Zeit der Eibildung die Entodermzellen „are gorged with food and protoplasmic granules“. Bei Whitney (p. 537) bildeten bei der zwittrigen *Chlorohydra*, nach reichlicher Knospung, die kleinen Polypen nur Hoden, die großen dagegen Hoden und Eier.

---

[8] In diesem Zusammenhang sei auf die bemerkenswerten Feststellungen von Chewyreuv bei der Schlupfwespengattung *Pimpla* hingewiesen, der zeigte, daß befruchtete Eier, die ♀♀ ergeben, in große, diejenigen, welche ♂♂ liefern, in kleine Schmetterlingspuppen abgelegt worden; bei unbefruchteten Eiern entstehen in gleichem Falle große und kleine ♂♂.

Von besonderer Wichtigkeit wäre die Feststellung, ob bei den Hydren die männlichen Geschlechtsprodukte nur schneller gebildet werden als die Eier und sich so das gewöhnlich zeitigere Auftreten der Hoden erklärt, oder ob obendrein bei gleichen Bedingungen die Weibchen erst noch Reservematerial speichern müssen und infolgedessen später mit der Eibildung beginnen. Andererseits könnte man daran denken, daß bei gonochoristischen Arten die ♀♀ stärker knospen als die ♂♂, sich dadurch stärker erschöpfen und infolgedessen auch eine längere Erholungspause nötig haben. Der Zeitunterschied im ersten Auftreten von Hoden und Eiern ist oft beträchtlich, wenn auch gewöhnlich nicht so groß wie in dem von Marshall (p. 669) bei der hermaphroditen *Ch. viridissima* beobachteten Fall, wo Hoden mit reifem Sperma Anfang Mai, die ersten Eier aber Ende September auftraten!

Wie ich schon früher hervorhob (P. Schulze p. 83) halte ich Zwittrigkeit oder Gonochorismus für Artcharaktere, die durch äußere Faktoren nicht geändert werden können, ebensowenig glaube ich an die Möglichkeit der Umkehrung des Geschlechtes bei getrenntgeschlechtlichen Arten und deren Knospen.

Von verschiedenen Forschern sind Geschlechtsorgane auch an Knospen beobachtet worden, und zwar in der Regel Hoden, sehr selten Eier (z. B. Hadži a p. 46, Fig. 7). Nussbaum (c p. 628) dürfte Recht haben, wenn er sagt, daß diese Hoden sowohl an der Knospe entstehen als auch auf sie überwandern können. Wie sind diese Tatsachen dann aber mit den Angaben über die Entstehung der Knospen und andererseits mit den oben vermuteten Ursachen der Geschlechtszellenbildung in Einklang zu bringen?

Der erste Fall ist wohl so zu erklären, daß J-Zellen, welche gerade mit der Differenzierung zu Geschlechtszellen begonnen hatten, mit in den Knospungsherd einwandern, was bei den weiblichen infolge ihrer Größe relativ selten geschehen könnte.

In dem zweiten Falle würde es sich um Beobachtungen handeln, wie sie Nussbaum (c p. 555) schildert: „An dem männlichen Polypen saßen neun Hoden und die inzwischen gereifte Knospe. Es entwickelt sich ihr gegenüber eine junge Knospe, die einen reifen Hoden mit sich in die Höhe, also in ihrem Ektoderm, mitnimmt. Da die Knospe noch erst eine stecknadelknopfgroße Ausstülpung ohne Tentakel darstellt und der mitgenommene Hoden wirklich reif ist, so kann von einer Entwicklung des Hodens an der Knospe keine Rede sein. Es ist eben eine Stelle der Leibeswand des alten Polypen in die Knospe einbezogen worden, wo sich am alten Tier vor Entstehung der Knospe ein Hode entwickelt hatte.“

Noch deutlicher zeigt den gelegentlichen Übergang eines Hodenbläschen von der Mutter auf die Knospe eine andere Beobachtung von ihm (b p. 651). „Am 7. Mai sitzt an der Knospe ein großer Hode, der am Tage zuvor an ihrer Basis sich befand, so daß jetzt nur noch 6 Hoden an dem ursprünglich nicht knospenden und zuvor mit 7 Hoden besetzten großen Polypen zurückgeblieben sind.“ Beobachtungen wie die angeführten Nussbaum'schen könnten, wie gesagt, leicht gegen die Tannreuther-Hadži'sche Ansicht von der Knospenentstehung ins Feld geführt werden. Ich glaube aber mit Unrecht. Bei einer von Nussbaum abgebildeten *Hydra* (s. Fig. 6) mit Hoden und Knospe (wohl *H. attenuata*) ist der auffallend tiefe Sitz des Hodenbläschens an der Knospe bemerkenswert. Bei seiner Annahme ist nicht recht verständlich, warum der mit dem Ektoderm der Mutter auf die Knospe übergegangene Hode nicht höher an dieser zu liegen gekommen ist. Es scheint sich vielmehr auch dieser Fall mit den Hadži'schen Feststellungen vereinigen zu lassen. „Wir können an einer bereits fortgeschrittenen Knospe drei Zonen (an der Knospe quer gedacht) unterscheiden, was die Anordnung der Mutter- und Knospenzellen in den beiden Epithelien anbelangt. In der ersten schmalen Zone unmittelbar am Übergang von der Knospe zum Muttertier, werden noch viele alte, vom Muttertier herrührende Muskel- und Nährmuskelzellen vorhanden sein, zwischen denselben einige neue aus den indifferenten Zellen entstandene. In der zweiten Zone werden die jungen Epithelzellen vorherrschen. In der dritten

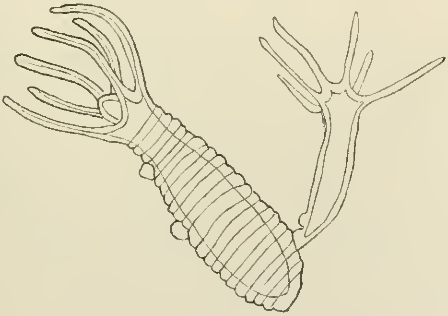


Fig. 6. *Hydra* sp. (n. Nussbaum b, Taf. 12, Fig. 2) Übergang eines Hodenbläschens auf die Knospe.

finden wir nur neugebildete Epithelzellen“ (p. 8). Es ist nun leicht denkbar, daß ein dicht oberhalb der Grenze des Knospungsherdes gelegener Hode in die erste von HADŽI erwähnte Zone mit einbezogen worden ist, und bei der Ablösung der Knospe die Trennungslinie aus irgend welchem Grunde nicht oberhalb, sondern dicht unter ihm hindurchging. Daß es sich hier nicht um eine normale Hodenbildung an den Knospen handelt, scheint mir daraus hervorzugehen, daß selbst bei getrennt geschlechtlichen Arten in günstigsten Fällen nur 2—3 Hodenbläschen gebildet werden (MRÁZEK p. 395). Noch eine andere Tatsache spricht dafür. Zerschneidet man Polypen mit Geschlechtsorganen, so werden diese bei der Regeneration absorbiert, „überall wurde das Muttertier wieder hergestellt auf Kosten der nachfolgenden Generation, wenn die Differenzierung nicht schon zu weit fortgeschritten war. Das Umgekehrte tritt dagegen ein bei *Hydra* mit Knospen und Knospenanlagen. Hier ist es immer die Knospe, die bevorzugt wird, auch wenn es sich um ganz junge Anlagen handelt“ (GOETSCH p. 468). Die Knospe bildet normalerweise keine Geschlechtsorgane, also muß die Mutter erhalten bleiben, die die Fähigkeit dazu hat. Für die ungeschlechtliche Fortpflanzung ist dagegen die mit frischem Zellmaterial ausgerüstete Knospe die wertvollere!

Man weiß seit langem, daß nach einer Geschlechtsperiode die Polypen nicht abzusterben brauchen, sondern daß sie in eine neue Periode ungeschlechtlicher Fortpflanzung, zunächst unter Bildung sogenannter „Zusatzknospen“, eintreten können. Das heterotypische Wachstum hält nämlich auch bei anscheinend gleichbleibenden äußeren Bedingungen nur relativ kurze Zeit an und erstreckt sich nicht auf so lange Zeiträume wie das gesteigerte homotypische bei Knospungsperioden; wie oben erwähnt wurde, sah KRAPFENBAUER schon 3 Tage nach der Hodenbildung das Auftreten einer Knospe. Einige Polypen können unter Umständen 3 bis 4 mal einen solchen Wechsel von geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Fortpflanzung durchmachen, allerdings wohl in der Hauptsache ♂♂, unbefruchtete ♀♀ oder Zwitter mit sehr geringer Eizahl. Bei Tieren, die mehrere reife Eier abgelegt haben, dürften wohl nur in den seltensten Fällen überhaupt Zusatzknospen entstehen, infolge der eingetretenen Erschöpfung. Die Erscheinung der Zusatzknospen ist besonders von *Pelmatohydra oligactis* ♂♂ und ♀♀ (KRAPFENBAUER, HERTWIG) und von *H. attenuata* ♀♀, deren Eier nicht befruchtet wurden (P. SCHULZE), bekannt geworden.

Es zeigte sich hier ein kennzeichnender Unterschied in der Lage der „Zusatzknospen“. In ersterem Falle entstehen sie zwischen den schwindenden Hoden (Fig. 7) oder oberhalb der Eier, da wo

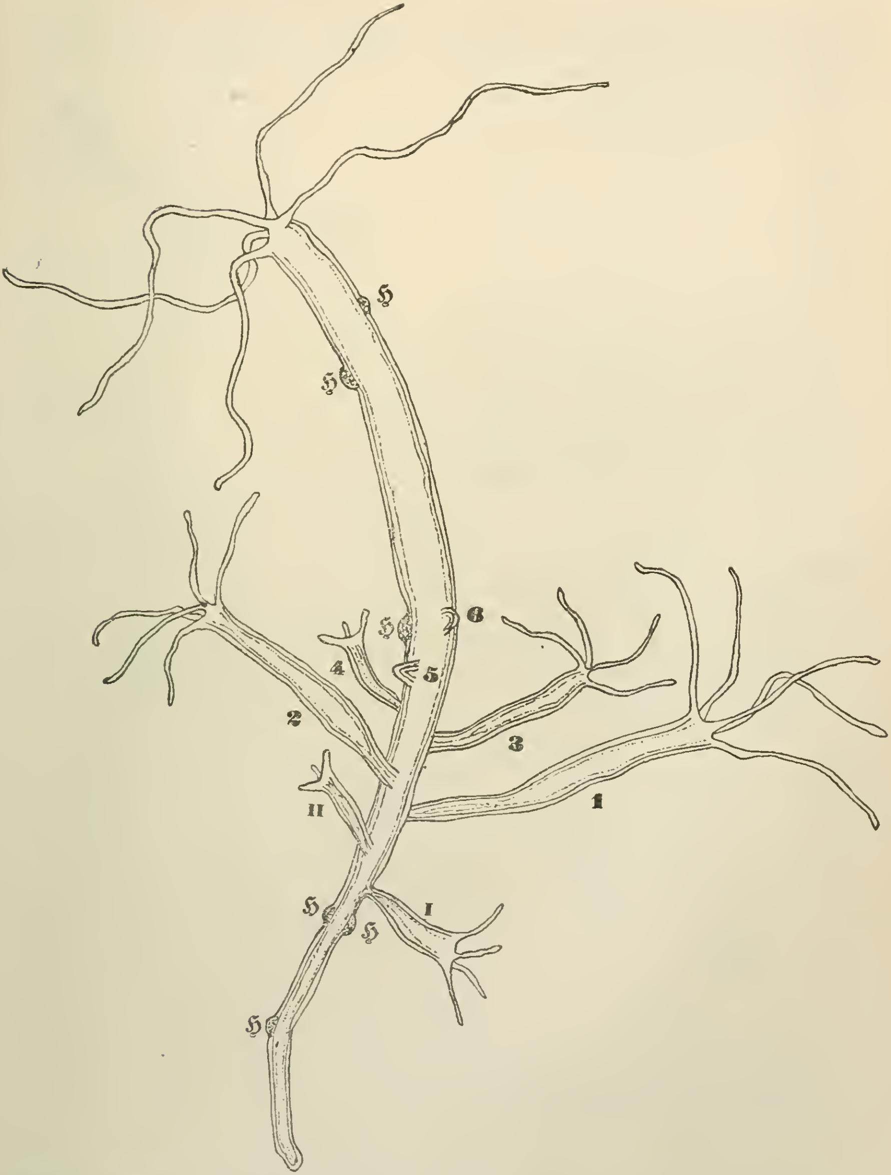


Fig. 7. *Pelmatohydra oligactis* Pallas (n. Krapfenbauer aus P. Schulze Fig. 71). Beim Abflauen der Geschlechtsperiode tritt zwischen den schwindenden Hoden (H) eine Knospenspirale mit auffallend hohem Anfangspunkt auf (1, 2, 3, 4, 5, 6), darunter von der normalen Stelle ausgehend eine zweite (I, II).

das nächste Ei aufgetreten wäre, also an Stellen, wo noch unverbrauchte J-Zellen vorhanden sind, im zweiten unter den schwindenden Eiern (Fig. 8). Der letzte Umstand ist sehr erklärlich, wenn man daran denkt, daß bei den *attenuata* ♀♀ das ganze Ektoderm mit Ausnahme des unmittelbar unter der Mundscheibe gelegenen und des aboralen Teiles so stark wie die ganze normale Körperbreite anschwillt (Fig. 9), um die Eier mit ihrem Nährmaterial und den großen Sockeln zu bilden (Fig. 10). Am oralen Ende entstehen keine Knospen, da das dortige J-Zellenmaterial wohl für die Erneuerung der Schleimzellen am Mundeingang

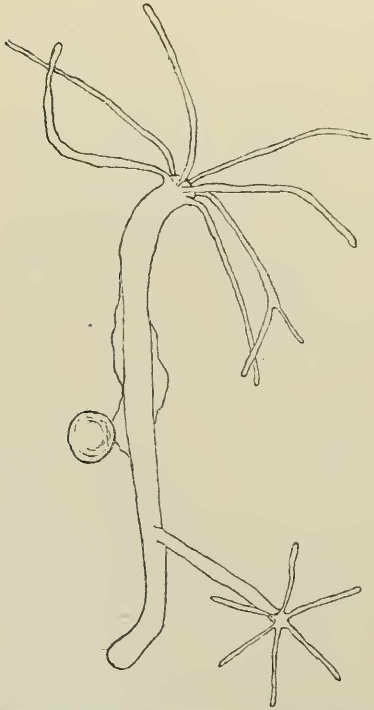


Fig. 8. *Hydra attenuata* Pallas ♀ (n. P. Schulze Fig. 41). Zusatzknospe unter den schwindenden Eiern.

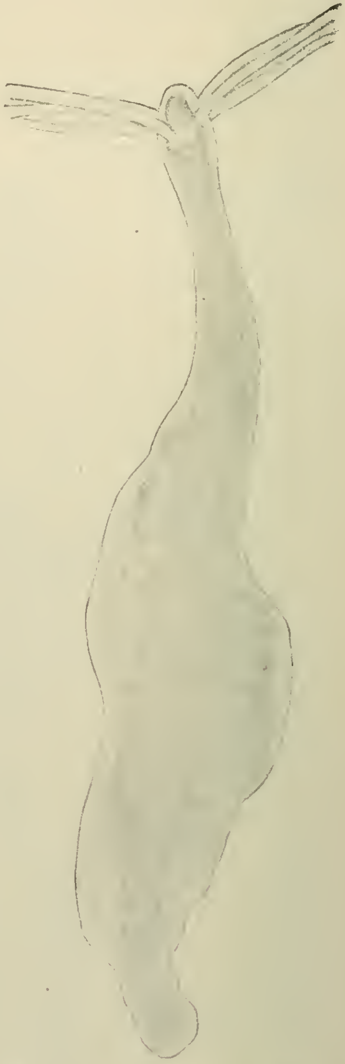


Fig. 9. *Hydra attenuata* Pallas ♀ (n. P. Schulze Fig. 39). Beginn der Eibildung. Außerordentlich stark verdicktes Ectoderm.

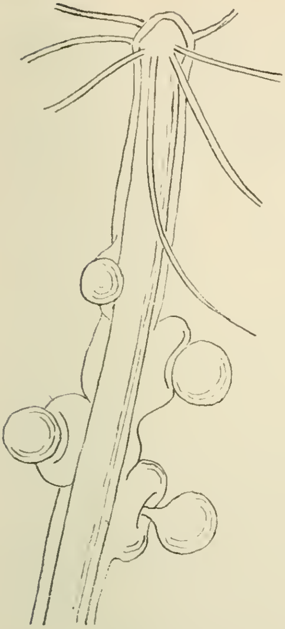


Fig. 10.
Hydra attenuata Pallas ♀ (n. P. Schulze Fig. 40). Eier mit großen Sockeln.

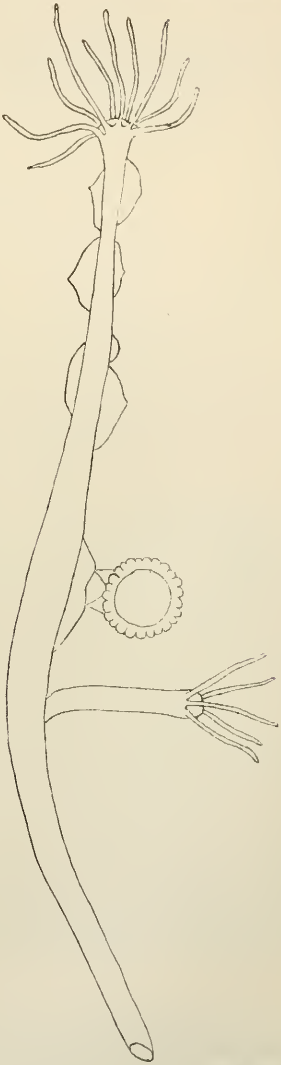


Fig. 11. *Chlorohydra viridissima* Pallas (n. Nussbaum a, Taf. 16, Fig. 67). Tier mit Hoden, Ei und Zusatzknospe.

und den Ersatz der Tentakelzellen gebraucht wird, überdies die Knospe die Mutter bei der Nahrungsaufnahme hindern würde, also bleibt als einzige Stelle mit unverbrauchtem [9]) Zellmaterial das untere Ende übrig und hier tritt auch die Zusatzknospe auf. Nussbaum (a p. 281, s. Fig. 11) beobachtete das Auftreten einer solchen Knospe bei der zwittrigen *Chlorohydra viridissima* Pallas und bildet das Tier ab. Es sind nicht weniger als 7 Hoden vorhanden, dicht darunter das für die Art typische eine Ei, unter diesem wiederum sitzt die Zusatzknospe. Wahrscheinlich werden bei hermaphroditen Spezies die Zusatzknospen sowohl zwischen als auch unter den Geschlechtsorganen auftreten; je nachdem, ob zwischen Hoden und Eiern (infolge geringer Zahl der ersteren) eine Strecke unberührten Ektoderms vorhanden ist oder nicht (s. auch Fig. 12).

---

[9]) Natürlich braucht auch an den übrigen Stellen der Verbrauch der J-Zellen kein absoluter zu sein.

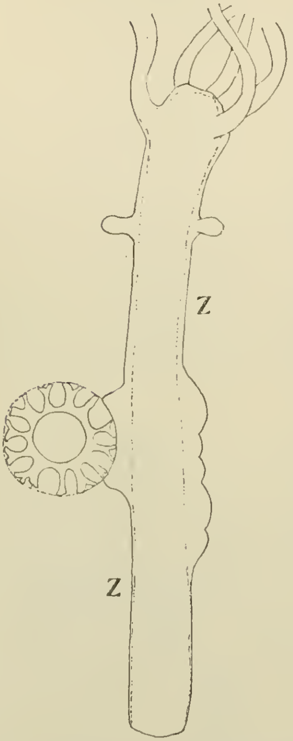


Fig. 12. *Hydra vulgaris* Pallas. Tier mit Hoden und Ei. Bei Z die Stellen, an denen Zusatzknospen zu erwarten sind.

Ich möchte demnach jetzt nicht mehr die Lage der Zusatzknospen (ob zwischen und oberhalb, oder unterhalb der Geschlechtsorgane) als Gattungsmerkmal, zwischen *Hydra* und *Pelmatohydra* betrachten, wie ich es früher andeutete (P. Schulze p. 45). Wie aus der beigegebenen Abbildung 7 nach Krapfenbauer hervorgeht, können bei *Pelmatohydra oligactis* zwischen den schwindenden Hoden nacheinander mehrere Knospenspiralen auftreten, offenbar je nachdem wieder J-Zellen regeneriert sind. Es scheint mir sehr bemerkenswert, daß die erste Knospungsreihe höher als gewöhnlich einsetzt, und erst später die zweite an der normalen Stelle beginnt, an der Grenze zwischen Stiel und Körper, die, wie oben ausgeführt wurde, in dieser Hinsicht ungünstiger gestellt ist wegen des Ausfalles des Stielteiles für die Ernährung.

Die J-Zellen und die „Depressionen“.

Wir sahen wie die Hydren in den J-Zellen ein Material besitzen, welches ihnen ermöglicht, etwaige Mängel, die sich aus ihrer einfachen Organisation ergeben könnten, in vollkommener Weise auszugleichen. Nur in einem Falle versagen selbst die J-Zellen, bei den sogenannten Depressionserscheinungen, die durch Erschöpfung, Hunger, jähen Temperaturwechsel, Entziehung des Sauerstoffes, massenhaften Befall mit dem Infusor *Kerona* usw. ausgelöst werden. Zunächst degenerieren die Tentakel, dann der Körper des Tieres, bis zuletzt ein *Planula*-ähnliches Gebilde übrig bleibt, das bald zugrunde geht. Mit diesen äußeren Erscheinungen gehen schwerwiegende Störungen im Entoderm (Schultz, Berninger), beim *Kerona*-Befall auch im Ektoderm (P. Schulze) vor sich, die anscheinend schon in den Anfangsstadien der „Depression“ die Wirksamkeit der J-Zellen vollständig lahm legen. So beobachtete

Mc Gill (p. 84) beim Verbringen von „im Sommer“ gesammelten Hydren in eine Temperatur von 4—6° C für 6 Tage schwere Schädigungen der Zellkerne, und zwar besonders in denen der J-Zellen. Nur die durch vorübergehende Desoxydierung des Wassers hervorgerufenen Reduktionen zu *Planula*-ähnlichen Stadien scheinen oft nur vorübergehender Natur zu sein und nach einiger Zeit wieder einer progressiven Entwicklung Platz zu machen. (Drzewina u. Bohn a p. 430, c p. 512); in einigen Fällen, wo äußere Veränderungen nicht sichtbar waren, fand hier sogar ein Anreiz zu überzähligen Bildungen (z. B. einer zweiten Tentakelkrone unter der ersten) statt (a p. 431). Die Beeinflussung, welche die J-Zellen durch diese Experimente erleiden, scheinen also nur in einer vorübergehenden Lähmung zu bestehen. Dafür spricht auch die Tatsache, daß bei Kälte, wo alle Lebensfunktionen sowie so herabgesetzt sind, die Entziehung des Sauerstoffes fast nie einen morphogenen Einfluß hat (b p. 432, d p. 513).

Das gelegentliche Auftreten von Depressionen kurz vor und während einer Geschlechtsperiode (vgl. z. B. Krapfenbauer p. 33) dürfte folgende Ursachen haben: Entweder hielt eine reichliche Knospung bedingende, gute Ernährung zu lange in gleichmäßiger Weise an und die Geschlechtszellenbildung setzte gerade noch vor der völligen Erschöpfung der Tiere durch das andauernde homotypische Wachstum ein oder aber nachdem es einmal ausgeschaltet war, lagen aus irgendeinem Grunde für das heterotypische so günstige Bedingungen vor, daß eine ungewöhnlich starke Entwicklung der Geschlechtsorgane einsetzte (wie z. B. bei der oben erwähnten, von Krapfenbauer beobachteten maßlosen Hodenbildung), so daß hierbei die J-Zellen (und mittelbar das sie versorgende Entoderm) infolge zu starker Inanspruchnahme nicht mehr imstande waren, die Erneuerung der übrigen Körperzellen vorzunehmen. Ich sah z. B. solche Depressionen bei *H. attenuata* bei ungewöhnlich starker Entwicklung der Ovarien.

Die J-Zellen bei experimentellen Eingriffen.

Es ist zu erwarten, daß wir die Vielseitigkeit der J-Zellen auch bei den Reaktionen der Polypen auf experimentelle Eingriffe wiederfinden werden. Die beiden Hauptbedingungen für eine Regeneration: teilungsfähige Zellen und ein die Erneuerungsvorgänge leitendes Nervenzentrum sind bei *Hydra* fast an jedem Körperabschnitt gegeben. Ein lokalisiertes Nervensystem ist nicht vorhanden, nur ein diffus verteiltes Nervennetz breitet sich über den Körper aus, so daß beim Zerschneiden kein Teil vor dem anderen bevorzugt wird; und als Bausteine für das Regenerat ist das denkbar beste Material in Mengen vorhanden, die ganz undifferenzierten, wandlungsfähigen J-Zellen. Nur an 2 Stellen vermissen wir sie, an den Armen und fast völlig am Stiel der Pelmatohydren, infolgedessen regenerieren die Arme gar nicht, wenn sich nicht etwa in ihnen abnorme J-Zellenkomplexe finden, was gelegentlich vorzukommen scheint, der Stiel nur ausnahmsweise.

Das Fehlen der J-Zellen in den Tentakeln wurde schon von NUSSBAUM (a p. 332) als Ursache der Regenerationsunfähigkeit angesehen; ISCHIKAWA (p. 453) dagegen macht hierfür die starke Spezialisierung der Tentakelzellen verantwortlich. Die Bedeutungslosigkeit der J-Zellen für die Regeneration, besonders des Entoderms, will er, und WEISMANN (p. 637) pflichtet ihm darin bei, durch folgendes Experiment bewiesen haben. Bei der Länge nach aufgespaltenen Teilstücken von *Hydra* wurde das Entoderm durch Essigsäuredämpfe zerstört, während Ektoderm und J-Zellen zunächst noch weiterlebten, dann aber abstarben, ohne das Entoderm zu regenerieren. Wurde nur ein Teil des Entoderms zerstört, so setzte Regeneration ein. Es ist verwunderlich, daß man auf so rohe Versuche so großes Gewicht legen konnte; sie scheinen mir aber obendrein durchaus gegen die Ansichten WEISMANN's und seines Schülers und für NUSSBAUM zu sprechen. ISCHIKAWA sagt nämlich p. 453, daß er nach der Operation Teilstücke histologisch untersucht hat, um festzustellen, ob die J-Zellen abgetötet waren oder nicht. „Bei dieser Untersuchung hat sich nun gezeigt, daß diejenigen Thiere, welche ich gleich nach der Operation getötet hatte, keine oder wenige Theilungsfiguren in den Intermedialzellen zeigten, während diejenigen, welche nach einigen Stunden getötet wurden, sehr viele aufwiesen“ (von mir gesperrt P. SCH.). Die J-Zellen hatten also versucht, ihre Aufgabe zu erfüllen; sie scheiterte wohl hauptsächlich daran, daß das zu ihrer Ernährung nötige Entoderm bzw. dessen Speichermaterial fehlte! Vor allem wird aber die Abhängigkeit der Regeneration von den J-Zellen dadurch gezeigt, daß Tentakel mit einem Stück (J-Zellen enthaltender) Mundscheibe prompt regenerieren. Wie günstig bei den Hydren die Regenerationsverhältnisse liegen, geht daraus hervor, daß eine aus einem Tier herausgeschnittene Kugel von $^1/_5$ mm, etwa dem 100. Teil einer *Hydra*, noch imstande ist, einen vollständigen Polypen zu bilden. Bei den aus jugendlicherem Gewebe bestehenden Knospen beträgt der Minimaldurchmesser des regenerierenden Stückes sogar nur $^1/_9$ mm (PEEBLES p. 797 u. 802). Leider liegen außer einer wenig eingehenden Mitteilung von ROWLEY keine genaueren Angaben über das Verhalten der J-Zellen bei Regenerationen, Transplantationen, Pfropfungen usw. vor. Nur Hadži (c, Taf. II, Fig. 1) gibt gelegentlich die Abbildung eines Regenerates, welches die Wirksamkeit der J-Zellen zeigt. „Eins ist aber sicher, daß die indifferenten Zellen bei jeder Regeneration stark, wenn nicht ausschließlich beteiligt sind“ (Hadži c p. 13). Ganz übereinstimmend mit dem früher Ausgeführten ist die Regenerationsfähigkeit bei *Pelmatohydra* geringer als bei *Hydra* (Koelitz p. 234) und innerhalb der Gattung *Pelmatohydra* ist *braueri* wieder besser gestellt als *oligactis.* Bei der Regeneration der Tentakel werden im Gegensatz zu *Hydra* bei *Pelmatohydra* wie bei der normalen Knospe nur 2 gleichzeitig angelegt (Koelitz p. 232), bei geringem J-Zellenmaterial können aber auch bei *Hydra* die Arme nacheinander auftreten, „je kleiner die Leibespartikelchen waren, aus denen sich der Polyp regenerierte, desto auffälliger das sukzessive Erscheinen der neuen Arme“ (Nussbaum a p. 271).

Ich glaube im vorhergehenden gezeigt zu haben, welche überragende Bedeutung die interstitiellen Zellen für den Ablauf der Lebensvorgänge bei *Hydra* besitzen und wie bei eingehender Berücksichtigung dieser Elemente für unsere Erklärungsversuche neues Licht fällt auf bisher dunkle Zusammenhänge; zugleich lehren aber auch die besprochenen Verhältnisse aufs neue, daß die Süßwasserpolypen nicht primitive, sondern hochspezialisierte Organismen sind.

Literaturverzeichnis.

Anonymus: Two letters from a Gentleman in the Country relating to Mr. Leeuwenhoek's Letter in Transaction Nr. 283 p. 1494. Philos. Transact. 23, Nr. 288, 1703.

Berninger, J.: Über Einwirkung des Hungers auf *Hydra.* Zoolog. Anz. 36, 1910.

Braem, F.: a) Die Knospung der Margeliden, ein Bindeglied zwischen geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Fortpflanzung. Biolog. Zentralblatt 29, 1908.
b) Die ungeschlechtliche Fortpflanzung als Vorläufer der geschlechtlichen ibidem 30, 1910.
c) Die Knospung von *Eleutheria* und den Margeliden. ibidem 32, 1912.

Brauer, A.: Über die Entwicklung von *Hydra.* Zeitschr. für wissenschaftliche Zoologie 52, 1891.

Chewyreuv, I.: Le rôle des femelles dans la détermination du sexe de leur descendance dans la groupe des Ichneumonides. C R. Hebd. des Séances et Mémoires de la Soc. de Biologie 1913.

Drzewina, A., et Bohn, G.,
a) Phénomènes de réduction et d'activation chez les hydres, à la suite de variations de la teneur de l'eau en oxygène. C. R. des Séances de la Soc. de Biologie 1916.
b) Atténuation des effets nuisibles de l'asphyxie sur les hydres avec la durée du traitement. l. c.

c) Production expérimentale d'hydres doubles. l. c.
d) Intervention de la température dans les expériences sur les hydres. l. c.
Deegener, P.: a) Lebensweise und Organisation. Leipzig 1912.
b) Versuch zu einem System der Monogonie im Tierreich. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie 113, 1915.
Ewald, A.: Über den Bau, die Entladung und die Entwicklung der Nesselkapseln von *Hydra* und *Porpita mediterranea*. Verh. Naturh.-med. Verein Heidelberg 13, 1915.
Frischholz, E.: a) Zur Biologie von *Hydra*. Biolog. Zentralblatt 29, 1909.
b) Biologie und Systematik im Genus *Hydra*. Zoolog. Annalen 3, 1910.
Goetsch, W.: Beobachtungen und Versuche an *Hydra*. Biologisches Zentralblatt 37, 1917.
Haacke, W.: Zur Blastologie der Gattung *Hydra*. Jenaische Zeitschr. für Naturw. 14, 1880.
Hadži, J.: a) Vorversuche zur Biologie von *Hydra*. Arch. f. Entwicklungsmech. 22, 1906.
b) Über die Nesselzellwanderung bei den Hydroidpolypen. Arbeiten Zoolog. Inst. Wien 17, 1909.
c) Die Entstehung der Knospe bei *Hydra*. Ibidem 18, 1910.
Hase, A.: Über die deutschen Süßwasserpolypen *Hydra fusca* L., *Hydra grisea* L. und *Hydra viridis* L. Eine biologische Vorarbeit, zugleich ein Beitrag zur Vererbungslehre. Arch. f. Rassen- u. Gesellschaftsbiol. 4, 1909.
Hertwig, R.: Über Knospung und Geschlechtsentwicklung von *Hydra fusca*. Biolog. Zentralblatt 26, 1906.
Jakobsohn, A.: Die Nesselzellen. Arch. f. Naturgesch. 78 A, 1912.
Ischikawa, C.: Trembley's Umkehrungsversuche an *Hydra* nach neuen Versuchen erklärt. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie 49, 1890.
Jung, H.: Beobachtungen über die Entwicklung des Tentakelkranzes von *Hydra*. Morphol. Jahrb. 8, 1883.
Kleinenberg, N.: *Hydra*. Eine anatomisch-entwicklungsgeschichtliche Untersuchung. Leipzig 1872.
Koelitz, W.: Morphologische und experimentelle Untersuchungen an *Hydra*. Arch. f. Entwicklungsmech. 31, 1910.
Korschelt, E.: Zum Wesen der ungeschlechtlichen Fortpflanzung. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie 117, 1917.
Krapfenbauer, A.: Einwirkung der Existenzbedingungen auf die Fortpflanzung von *Hydra*. Dissertation, Phil. Fak. Univ. München 1908.
Leeuwenhoek, A. van: Part of a Letter from Mr. L. concerning green Weeds growing in water and some Animalcula found about them. Philos. Transact. 23, Nr. 283, 1703.
Mac Gill, C.: The effect of low temperature on *Hydra*. Biol. Bull. Woods Hole 14, 1908.
Marshall, W.: Über einige Lebenserscheinungen der Süßwasserpolyen und über eine neue Form von *Hydra viridis*. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie 37, 1882.
Mrazek, A.: Einige Bemerkungen über die Knospung und die ungeschlechtliche Fortpflanzung bei *Hydra*. Biolog. Zentralblatt 27, 1907.
Nussbaum, M.: a) Über die Theilbarkeit der lebenden Materie I. Beiträge zur Naturgeschichte des Genus *Hydra*. Arch. f. mikrosp. Anat. 29, 1887.
b) Zur Knospung und Hodenbildung bei *Hydra*. Biol. Zentralblatt 27, 1907.
c) Über Geschlechtsbildung bei Polypen. Arch. für die gesamte Physiologie 130, 1909.

PEEBLES, Fl.: Experimental studies on *Hydra.* Arch. f. Entwicklungsmech. 5, 1897.

ROWLEY, H. Th.: Histological changes in *Hydra viridis* during regeneration. American Naturalist 36, 1902.

SCHULTZ, E.: Über Reduktionen II. Über Hungererscheinungen bei *Hydra fusca* L. Arch. f. Entwicklungsmech. 21, 1906.

SCHULZE, P.: Neue Beiträge zu einer Monographie der Gattung *Hydra.* Arch. f. Biontologie 4, Heft 2 1917.
Hier auch ein ausführliches Literaturverzeichnis.

STANDFUSS, M.: Handbuch der palaearktischen Großschmetterlinge. Jena 1896.

STECHE, O.: *Hydra* und die Hydroiden. Leipzig 1911.

TANNREUTHER, G. W.; a) The development of *Hydra.* Biol. Bull. Woods Hole 14, 1907/08.
b) Observations an the germ cells of *Hydra.* Ibidem 16, 1908/09.
c) Budding in *Hydra.* Ibidem 16, 1908/09.

TOPPE, O.: Untersuchungen über Bau und Funktion der Nesselzellen der Cnidarier. Teil 1. Zool. Jahrb. Anat. 29, 1910.

WEISMANN, A.: Bemerkungen zu ISCHIKAWA's Umkehrungsversuchen an *Hydra.* Arch. f. mikrosk. Anat. 36, 1890.

WHITNEY, D. D.: The influence of external factors in causing the development of sexual organs in *Hydra viridis.* Arch. f. Entwicklungsmech. 24, 1907.

Zweite wissenschaftliche Sitzung am 16. Juli 1918.

P. MATSCHIE: Über *Anthropopithecus fuscus* und andere in älterer Zeit beschriebene Schimpansen.

G. VENZMER: Herpetologisches aus dem cilicischen Taurus.

Druck von A. Hopfer in Burg b. M.

Nr. 8. **1918**

Sitzungsbericht
der
Gesellschaft naturforschender Freunde
zu Berlin
vom 8. Oktober 1918.
Ausgegeben am 10. Dezember 1918.

Vorsitzender: Herr G. Tornier.

Herr Tornier sprach über die Formveränderungen des Froschschädels bei der Endumwandlung und ihre anatomische Bedeutung.

Herr Virchow sprach über das Gebiß des Brüllaffen.

Das Verfahren beim Treiben der Zierpflanzen[1]).

Von L. Wittmack.

Da in der neueren Zeit verschiedene Verfahren, das Treiben der Zierpflanzen zu beschleunigen, eingeführt sind, gebe ich auf Wunsch unseres Vorsitzenden, des Herrn Prof. Dr. Tornier, im nachstehenden eine Übersicht über diese Methoden, wobei auch die älteren mit berücksichtigt werden sollen.

Unsere zum Treiben bestimmten Zierpflanzen lassen sich in 2 Gruppen teilen: 1. solche, welche ihre Blütenknospen schon im Sommer vorher anlegen, und 2. solche, welche sie erst im laufenden Jahre ausbilden. — Zu den ersteren gehören alle unsere Frühlingsblüher, sowohl die Zwiebel-, Knollen- und Staudengewächse, wie die Holzpflanzen, besonders die Obstbäume, der Flieder[2]), die Roßkastanie usw. — Zu den letzteren gehören vor allem die Rosen, die Himbeeren, der Weinstock usw. — Die ersteren blühen, wie der Gärtner sagt, am alten Holz, die letzteren am jungen oder neuen Holz. — Es ist klar, daß es leichter sein muß, bereits vorgebildete Knospen zur Entwicklung zu bringen, als solche, die erst an einem neuen Sproß sich bilden müssen. Erstere kann man meistens auch bei höherer Temperatur treiben. Hyacinthen bei 20° C, Flieder bei 25—27° C, Maiblumen bei 30—37° C; gegen das Frühjahr hin genügt aber niedrigere Temperatur und kürzere Treibzeit. — Rosen darf man aber in den ersten Wochen, wie mir der Leiter der Gärtnerei A. Koschel, Berlin-Lichtenberg, Herr Gartendirektor Gurk sagte, nur bei 5—6° C, später, wenn sich ihre neuen Sprosse entwickelt haben, bei 10—12° C treiben.

---

[1]) Vorgetragen am 14. Mai 1918.

[2]) Es gibt auch Flieder- (*Syringa*-) Arten, deren Rispen erst am Ende der diesjährigen Zweige erscheinen und die daher später blühen, so z. B. *Syringa Josikaea* Jacq. und *S. Emodi* Wall.

Das Treiben ist nichts anderes als ein vorzeitiges Erwecken der Pflanzen aus ihrer Winterruhe. Wie aber eine vorsichtige Mutter ihre Kinder, wenn diese einmal früher aufstehen sollen, am Abend vorher eher zur Ruhe bringt, so macht es auch der Gärtner. Er unterwirft die Pflanzen einer „Vorkultur“, die aber fast eine Hungerkur genannt werden könnte. Er hält nämlich die Pflanzen trocken, namentlich die Gehölze. Die Fliedersorte *Charles X* z. B., die er meist in Töpfen zieht, wird, nachdem Ende Juli, Anfang August die Blütenknospen ausgebildet sind, wenig mehr begossen; ja gegen den Herbst hin werden die Töpfe sogar umgelegt, damit sie weniger Regen erhalten3). Vorher kann man allerdings die Töpfe noch düngen, und der Kgl. Garteninspektor Max Löbner, früher in Dresden, jetzt in Bonn-Poppelsdorf, der sich viel mit den Prinzipien der Treiberei beschäftigt, empfiehlt sehr eine solche Düngung, die er im Gegensatz zu den in den früheren Vegetationsperioden der Pflanze gegebenen Düngungen „Nachdüngung“ nennt. Wird die Topfpflanze eines Flieders Mitte bis Ende Juli gedüngt, so bilden sich die Rispen in der Knospe besser aus und man kommt später mit geringerer Wärme und kürzerer Treibzeit zum Ziele. Als Dünger empfiehlt Löbner für die meisten Topfpflanzen eine Mischung von 4 g Hornspäne (oder Hornmehl), 3 g Knochenmehl (oder Thomasschlacke, oder Superphosphor), 1 g 40 prozentiges Kalisalz oder 5 g Holzasche und 2 g kohlensaurer Kalk auf 1 kg Erde4).

Löbner rät, diese Düngermenge möglichst auf einmal zu geben, da die Möglichkeit einer weiteren Stärkung der Blütenknospen offen-

---

3) Friedrich Harms, Flieder und Asparagus, Erfurt. 1897. S. 18.

4) Löbner's Aufsätze finden sich unter anderm in Möller's Deutsche Gärtnerzeitung, Erfurt 1915, N. 51 und 52, 1916 N. 1 und 2. — Handelsblatt für den deutschen Gartenbau 1916 N. 5. — Merkblatt N. 1 der gärtnerischen Versuchsanstalt der Landwirtschaftskammer für die Rheinprovinz. — Neuere Erfahrungen in der Düngung und Treiberei gärtnerisch wichtiger Handelspflanzen im Jahresbericht des Gartenbauvereins für Hamburg, Altona und Umgegend 1917. — Hier ist obige Düngermischung angegeben. — Siehe auch seinen Artikel in Flora, Zeitschrift der Gesellschaft Flora, Dresden, 12.—13. Jahrgang.

bar bald nachläßt. Das letztere ist ein neuer Gesichtspunkt. — Man gebe auf den Topf einer 3 jährigen Fliederpflanze 10 g Nährsalz, bei größeren Töpfen entsprechend mehr. Das Nährsalz wird auf den Topf ausgestreut und dann mit einem Hölzchen eingehackt. Die Töpfe müssen aber gut durchfeuchtet sein und dürfen auch in den nächsten 8—14 Tagen nicht stark austrocknen.

Handelt es sich um Freiland-Flieder, z. B. um die Sorte „*Marly rouge*", so umsticht der Gärtner im August die Wurzeln und hebt oft sogar den ganzen Wurzelballen etwas an, damit die Pflanzen eher aufhören zu vegetieren.

Die eigentliche Treiberei wurde früher in der Weise ausgeführt, daß man die in Winterruhe getretenen Pflanzen in ein feucht-warmes Gewächshaus brachte. Dies wurde, um an dem eigentlich blau blühenden Flieder *Charles X* weiße Blumen zu erzielen, noch verdunkelt. Der verstorbene Gartenbaudirektor Carl Lackner, Steglitz, wies aber schon vor etwa 30 Jahren nach, daß man die weiße Farbe auch am Licht erzielen kann, wenn man höhere Temperatur anwendet. Man hat dann noch den Vorteil, daß die Blätter schön grün werden, während sie im Finstern natürlich gelb sind. Ähnliches fand Erwin Baur: Eine normal rot blühende *Primula sinensis* blüht, bei 30—35° C und etwas schattig im Gewächshause kultiviert, weiß, bei 15—20° C aber rot[5]).

Schon lange aber hatte man erkannt, daß durch gewisse Hilfsmittel es möglich ist, die Treibzeit abzukürzen und in neuerer Zeit sind immer mehr Mittel ersonnen worden, um ein schnelleres Treiben zu erzielen. Es sind hauptsächlich folgende Hilfsmittel:

1. Kälte, 2. Austrocknung, 3. Ätherbehandlung, 4. Warmwasserbehandlung, neuerdings auch Behandlung mit Wasser von bloßer Gewächshaustemperatur, 5. Belichtung, 6. Einspritzung und Verwundung, 7. Räucherung, 8. Nährsalze, 9. Elektrizität, 10. Radium.

1. Kälte. In England, wo bekanntlich der Weinstock fast nur in Häusern gezogen werden kann, hatte schon vor hundert Jahren Knight gefunden, daß Stöcke, die im Winter im warmen Hause gestanden hatten, nicht austrieben, während die, welche der Kälte ausgesetzt waren, sich gut treiben ließen. Ähnlich ist es auch bei manchen Pilzen, die, wie z. B. das Mutterkorn, ihre Fruchtkörper erst ausbilden, wenn sie den Frost des Winters durchgemacht haben. — Eingehende Studien über die Wirkung der Kälte verdanken wir u. a. Herm. Müller-Thurgau in seinem „Beitrag zur Erklärung

---

[5]) Erwin Baur, Einführung in die experimentelle Vererbungslehre, 2. Aufl. Berlin 1914, S. 8.

der Ruheperiode der Pflanzen“ [6]). Ein Fall ist besonders interessant. Am 1. Juli 1884 grub er 10 Stück gleich große Kartoffeln aus, legte 5 davon, die noch am Kraut hingen, in einen Eiskeller und umgab sie mit Eis, die anderen 5 kamen in einen gewöhnlichen Keller. Am 24. Juli wurden alle 10 Knollen wieder gepflanzt und am 1. November wurde geerntet. Die nicht behandelten hatten keine Knollen gebildet, die behandelten, die durch die Kälte süß geworden waren, brachten z. T. gute Ernten. Ein Stock hatte 17 neue Knollen geliefert, im Gewicht von 1025 g. **Müller** meinte damals, ein Gärtner könne auf diese Weise zwei Ernten in einem Jahre erzielen. — **Howard** [7]) zeigte, daß ein einwöchentlicher Frost fast dieselbe Wirkung hat wie ein dreiwöchentlicher. — Der verstorbene **Ledien** in Dresden (später Oberinspektor am Botanischen Garten in Dahlem) konnte keine Wirkung des Frostes finden; dagegen wurden in Aalsmeer (Holland) bei einigen Pflanzen gute Resultate erzielt. — Daß durch Kälte die Keimung vieler Samen beschleunigt wird, ist bekannt; namentlich haben O. **Wehsarg** [8]) und **Kinzel** [9]) darüber ausführliches veröffentlicht. Die Samenkontrollstationen machen davon Gebrauch, besonders Prof. Dr. **Voigt** in Hamburg, Direktor des Instituts für angewandte Botanik, in seiner so trefflich eingerichteten neuen Kontrollstation.

2. Austrocknung. Sie ist schon in der Einleitung besprochen. Durch Trockenhalten wird das Holz eher „reif“, wie der Gärtner sagt. Es häufen sich die Reservestoffe mehr an; doch darf niemals ein völliges Schrumpfen eintreten. Besonders wirkt mäßiges Eintrocknen bei Zwiebeln. Bei frisch geernteten Samen bewirkt die Austrocknung schnellere Keimung, während solche Samen sonst eine längere „Samenruhe“, die natürlich meist auch mit einem Austrocknen verbunden ist, durchmachen müssen. Am bekanntesten ist das bei der Gerste. — Nach **Howard** a. a. O. begann bei Zweigen das Wachstum bis zum 6. Trocknungstage um so schneller, je trockner die Zweige wurden; später nahm es wieder ab.

---

[6]) H. **Müller-Thurgau** in Thiels Landw. Jahrbüchern, 1885, Berlin, 14. Bd., S. 851.

[7]) **Howard**, W. L., Untersuchungen über die Winterperiode der Pflanzen (Dissert. Halle a. S. 1906), zitiert nach **Burgerstein**, Fortschritte in der Technik des Treibens in Lotsy, Progressus rei botanicae 4. Bd. Jena 1913.

[8]) **Wehsarg**, O.. Das Unkraut im Ackerboden. Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft. Heft 226 (vergriffen) u. 294.

[9]) **Kinzel**, **Wilh.**, Frost und Licht als beeinflussende Kräfte bei der Samenkeimung. München 1912. Nachtrag Stuttgart 1916. Naturwiss. Zeitschr. für Land- und Forstwirtschaft 1916.

3. Das Ätherverfahren nach Johannsen. Dies ist eine der größten Neuerungen, und wenn es auch jetzt, zumal in der Kriegszeit, wenig mehr geübt wird, hat es doch den Anlaß gegeben, andere Methoden ausfindig zu machen, die weniger feuergefährlich und billiger sind. Der Pflanzenphysiologe W. Johannsen in Kopenhagen, rühmlichst bekannt durch seine „Elemente der exakten Erblichkeitslehre", gab zuerst eine kurze Darstellung seiner Entdeckung in Gartnertidende, Kopenhagen 1894, dann im Botanischen Zentralblatt Bd. 68, 1896 (nicht wie in Pfeffers Pflanzenphysiologie wohl infolge eines Druckfehlers steht 1898) S. 337 unter dem Titel „Äther und Chloroformnarkose". Er sagt daselbst u. a.: 1. Die für die Reifungsprozesse charakteristischen Stoffmetamorphosen werden durch schwache Ätherdosen beschleunigt, durch stärkere aufgehoben. 2. Als Nachwirkung wird eine stark gesteigerte Atmung beobachtet. 3. Durch Ätherisierung vieler ruhender Organe erzielt man häufig eine vollständige Aufhebung der Ruhe. 4. Diese Entdeckung wird von einigen Gärtnern bei Kopenhagen schon praktisch verwertet, besonders bei *Prunus triloba*, *Syringa* und anderen.

Besonders bekannt wurde Johannsen's Methode durch seine kleine Schrift: „Das Ätherverfahren beim Frühtreiben, mit besonderer Berücksichtigung der Fliedertreiberei". Jena 1900. 2. Aufl. 1906. Johannsen unterscheidet daselbst und auch in dem Werke: Warming-Johannsen, Allgemeine Botanik, 4. Aufl. Deutsch von Meinecke, Berlin 1909, S. 608, drei Stadien der Ruhe: 1. Vorruhe, aus welcher die Pflanzen verhältnismäßig leicht zu erwecken sind. 2. Mittelruhe, während welcher die Organe nicht zum Austreiben zu bringen sind. 3. Nachruhe, in welcher das Austreiben leichter zu erzielen ist. Die Mittelruhe kann von verschieden langer Dauer sein, bei der Buche vom August bis gegen Februar. Die Knospen des Flieders sind von ihrer ersten Anlage an bis gegen Ende August in Vorruhe, bis gegen November in Mittelruhe und von da an in Nachruhe. Ende Dezember sind alle Knospen ganz aus der Ruhe und werden nur durch die Kälte in Untätigkeit erhalten. Laubknospen und Blütenknospen befinden sich durchaus nicht immer in der gleichen Ruhephase. Ätherisierte Zweige treiben in der Vorruhe und Nachruhe rasch aus, wenn sie 1—2 Tage lang bei 15—20° mit Äther oder Chloroform behandelt werden, in der Mittelruhe nicht. Chloroform wirkt viel heftiger. Für 1 Liter Luftraum braucht man 0,5 bis 0,6 ccm Äther (Schwefeläther), von Chloroform nur 0,05—0,08 ccm.

Salix acutifolia treibt, ätherisiert, schon im September oder Oktober, in der Mittelruhe ist keine Wirkung; wenn die Nachruhe vorüber ist, treiben die nicht ätherisierten oft eher als die behandelten. Auf ruhende Samen hat das Ätherisieren meist nur geringen Einfluß. Johannsen sagt in seinem Werke: „Das Ätherverfahren beim Frühtreiben, mit besonderer Berücksichtigung der Fliedertreiberei“, daß er sich auf Claude Bernard's Studien über die Wirkung des Äthers und Chloroforms, auf Hermann Müller-Thurgau und W. Pfeffer usw. stütze. Schon am 17. Nov. 1893 habe er die ersten Blumen der dänischen Akademie der Wissenschaften vorgelegt und seine Untersuchungen über Anästhesie der Pflanzen schon 1890 begonnen.

4. Das Warmbad. Überall wurden infolge Johannsen's Schrift seitens der Gärtner Ätherkästen in Anwendung gebracht; aber allmählich kam aus Rußland die Kunde, daß man dort ein viel einfacheres Verfahren habe: die Warmwasserbehandlung. Zuerst wurde diese in Deutschland bekannt durch einen Aufsatz von Philipp Paulig in Lübeck in Möller's Deutsche Gärtnerzeitung 1905 S. 1, der sie bei Daugull in Dorpat bei Maiblumen kennen gelernt hatte als Mittel zum Treiben der Pflanzen. Besonders hat aber dann Hans Moliscm die Warmwassermethode wissenschaftlich und praktisch behandelt. Er hatte sie in der Gärtnerei seines Bruders in Brünn gesehen und berichtete über seine eigenen Versuche zuerst in den Sitzungsberichten der Akademie der Wissenschaften Wien, I. Abt. 117 1908 S. 87 und 118 I 1909 S. 637, 1912 I S. 121, ferner in seiner Schrift „Das Warmbad als Mittel zum Treiben von Pflanzen“, Jena 1909, endlich in seinem trefflichen Werke „Pflanzenphysiologie als Theorie der Gärtnerei“. Jena 1915 S. 162—174, 2. Aufl. 1918 S. 174—178.

Das Warmbad besteht nach Molisch im wesentlichen darin, daß man die noch in Ruhe befindlichen Pflanzen 9—12 Stunden in lauwarmem Wasser von etwa 30—35° untergetaucht läßt und dann wie gewöhnlich treibt. Das merkwürdigste ist, daß das Baden ganz lokal wirkt. Von einem Haselnußast wurden die Zweige der rechten Seite am 27. Nov. 1907 gebadet, die der linken nicht. Am 3. Dez., also nach 6 Tagen, waren die gebadeten Kätzchen in voller Blüte, stäubten und hatten eine Länge von 5—7½ cm erreicht, während die nicht gebadeten sich noch nicht merklich verändert hatten, ähnlich bei *Salix caprea.*

Und ebenso merkwürdig ist, daß der Einfluß des Bades wochenlang in versteckter Form erhalten, also latent bleibt. Wenn man gebadete Zweige von *Corylus, Forsythia*, *Salix* u. a. ins Freie bringt, sie hier der gewöhnlichen Temperatur des Nachherbstes oder des Winters aussetzt, sie daselbst 1—6 Wochen beläßt und erst dann in die Treiberei stellt, so verhalten sie sich im großen und ganzen wie wenn sie unmittelbar nach dem Bade ins Warmhaus gestellt worden wären.

Beides, sowohl daß die Wirkung nur eine lokale wie daß die Behandlung noch wochenlang ihre Wirkungskraft behält, hatte F. Ledien schon früher beim Ätherisieren gefunden. Mit Äther behandelte Flieder erblühten

1. 3 Tage nach dem Ätherisieren ins Treibhaus gebracht in 16 Tagen, Wärmesumme 356°,
2. 31 Tage nach dem Ätherisieren in 13 Tagen, Wärmesumme 325°,
3. ohne Äther in 30 Tagen, Wärmesumme 639°.

Die Blumen von N. 2 waren sogar die schönsten.

Ein Handelsgärtner könnte also, sagt Ledien, weit entfernten Kunden ätherisierte Pflanzen schicken. Ledien zeigte auch, daß zu langes Ätherisieren schädlich ist. Der Flieder *Charles X*, 96 Stunden ätherisiert (40 g Äther auf 1 hl Luft), ergab starkes Überwiegen der Laubtriebe, während die Blütenknospen sitzen blieben.

Der bereits eingangs genannte Gartendirektor Gurk in Berlin-Lichtenberg hat, wie er mir sagte, gefunden, daß es gar nicht nötig ist, zum Baden Wasser von 30—35° zu nehmen. Er taucht die Kronen der Pflanzen einfach in das Wasser der Bassins, die im Gewächshause stehen, das also höchstens 20° C warm ist. Darin bleiben sie ungefähr 16 Stunden, in den langen Winternächten von etwa 4 Uhr nachmittags bis 7 oder 8 Uhr morgens.

5. Belichtung. Durch konstante Beleuchtung mit Osramlampen, die eine Lichtmenge von 200 Kerzen ausstrahlten, gelang es Klebs, die sonst so widerspenstige Buche zum Austreiben zu bringen[10]. Schon Jost hatte in Botanische Zeitung 1893 S. 108 kurz darauf hingewiesen, daß das Licht für das Austreiben der Knospen der Buche von Wichtigkeit sei.

---

[10] Klebs, G., Über das Treiben der einheimischen Bäume, speziell der Buche. Abhandl. der Heidelberger Akad. der Wiss., Mathem.-naturw. Kl. 1914. 3. Abhandl. — Zugleich seien hier die übrigen wichtigen Arbeiten von Klebs über die Ruheperiode genannt: Über die Rhythmik in der Entwicklung der Pflanzen, Sitzungsber. der Heidelberger Akad. der Wiss., Mathem.-naturw. Kl. 1911. 23. Abhandl. — Über die periodischen Erscheinungen tropischer Pflanzen. Biolog. Zentralblatt 1912, S. 257. — Über das Verhältnis von Wachstum und Ruhe bei den Pflanzen. Biolog. Zentralblatt 1917, Bd. 37, S. 373. Auch sei hingewiesen auf H. Kniep, Über rhythmische Lebensvorgänge bei den Pflanzen. Sammelreferat, Verhandl. d. phys.-med. Ges. z. Würzburg 1915 und H. Volkens, Laubfall und Lauberneuerung in den Tropen. Berlin 1912.

6. Einspritzung und Verwundung. FRIEDL WEBER[11]) fand, daß Knospen von *Syringa* und *Tilia* durch Einspritzen von Wasser mit der Nadel einer Injektionsspritze an ihrer Basis 3 Wochen früher austrieben als unverletzte, und MOLISCH erinnert daran, daß nach KÜSTER, Pathologische Pflanzenanatomie 1903 S. 153, durch Verwundungen Wundkork und Kallusbildung eintritt, sowie daß nach JOST, Botanische Zeitung 1893 S. 102, durch Verletzung zur Zeit der Ruhe die Kambiumtätigkeit angeregt wird. JESENKO (Ber. deutsch. bot. Ges. 1911 Jahrg. 29 S. 273) brachte durch Einspritzen von verdünntem Alkohol und Äther in abgeschnittene Zweige verschiedener Holzgewächse, ferner durch Baden von Zweigen in verdünntem Alkohol und Säure. sowie in reinem Wasser von 14° C ruhende Knospen zum Austreiben (ebenda 1912 Jahrg. 30 S. 311).

7. Räuchern, Leuchtgas, Acetylen usw. In neuerer Zeit hat MOLISCH[12]) auch durch Rauch, sowohl Tabaksrauch, wie Rauch von verbranntem Papier oder Sägespänen Knospen von Gehölzen zur Entwicklung gebracht, ebenso durch Luft mit 3—6 % Leuchtgas, welch letzteres immer Acetylen enthält, ferner durch Kampfer, Chloralhydrat, Thymol (sehr günstig bei *Syringa*), Naphthalin und Aceton. Benzol wirkt schädlich. — Es muß übrigens hervorgehoben werden, daß alle diese letzteren Versuche meist nur so weit angestellt wurden, bis ein Schwellen der Knospen eintrat, nicht bis zum Erblühen, wie es bei der Äther- und Warmbadmethode geschah.

Ätherbehandlung und Warmbad schaden aber den Wurzeln und den Blättern. Man kann daher Pflanzen mit immergrünen Blättern, z. B. Azaleen und Camellien nicht baden. Acetylen schadet aber nach FR. WEBER Blättern und Wurzeln nicht. Ob das Acetylen eine frühere Blüte hervorruft, konnte nicht festgestellt werden, weil die Blütenknospen schon im Beginn der Entfaltung waren. FRIEDL WEBER[13]) fand auch Beschleunigung in Luft, die mit Ammoniak durchsetzt war. Besonders günstig wirkt auch eine Stickstoffatmosphäre, weniger gut eine Kohlensäure- und am schwächsten eine Wasserstoffatmosphäre.

---

[11]) FRIEDL WEBER, Über das Treiben der Buche. Ber. d. dtsch. bot. Ges. Bd. 34, 1916, S. 7 (Acetylen). — Sitzungsber. d. Wiener Akad. d. Wiss. I. Abt. Bd. 125, 1916, S. 190.

[12]) MOLISCH, H., Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien, I. Abt., 125. Bd. 1916 S. 141, ferner: Der Tabakrauch und die Pflanzen, in Urania IX S. 265—267. Referat über letzteres im Botanischen Zentralbatt. Bd. 137, 1918 S. 233.

[13]) WEBER, FRIEDL, Sitzber. d. Wiener Akad. d. Wiss. I. Abt., 125 Bd., 1916, S. 189.

8. Nährsalze. Mit Nährsalzen hat besonders Lakon[14]) gearbeitet. Lakon stellte abgeschnittene Zweige von Gehölzen in Knop'sche Nährlösung und fand, daß selbst Buche und Eiche dadurch zu früherem Austreiben ihrer Knospen zu bringen sind. O. Kühn (Jahrb. f. wiss. Botanik 1916 57), der dies nachprüfte, konnte merkwürdigerweise nur geringe Unterschiede zwischen behandelten und nicht behandelten Zweigen wahrnehmen.

9. Galvanische Ströme wandte H. Bos in Wageningen (Holland) an[15]). Er fand übrigens, daß bei der weißen Fliedersorte *Marie Legraye*, der Frost ebenso gut wirkt, wie die Elektrizität.

10. Radium. H. Molisch berichtet über das Treiben von Pflanzen mittels Radium in Sitzungsber. Wien. Akad. 1912, Bd. 121 I 1 S. 121. Er fand, daß Radium selbst im November und Dezember wirkte, aber weniger gut als Radium-Emanation.

Eine sehr gute Übersicht über alle bis 1911 bekannt gewordenen Methoden gibt Burgerstein in dem schon oben erwähnten Artikel: „Fortschritte in der Technik des Treibens der Pflanzen" in Lotsy, Progressus rei botanicae, 4. Bd., Jena 1913, S. 1.

Theoretisches. Überblicken wir alle die verschiedenen „Treibmittel", wie Molisch sie nennt, so ist es erstaunlich, wie sie trotz ihrer Verschiedenheit doch die gleiche Wirkung haben. Allem Anschein nach wirken diese Reize auf das Protoplasma, und zwar dann am besten, wenn der Stärkegehalt der betr. Pflanze am niedrigsten (Jost, Pflanzenphysiologie), der Zucker aber, der aus der Stärke entstanden, am reichlichsten vorhanden ist. Dies letztere erklärt uns die günstige Wirkung des Frostes. Auch beim Ätherisieren wird Stärke in Zucker übergeführt, ebenso wie durch Frost. Der Zucker aber wird veratmet und es ist anzunehmen, daß nach der Behandlung mit Äther, warmem Wasser usw., eine stärkere Atmung eintritt, gewissermaßen als Gegensatz zu der verminderten Atmung während der Behandlung. Molisch macht in seiner Pflanzenphysiologie mit Recht darauf aufmerksam, daß mit dem Warmwasserbade z. B. nicht bloß der Temperaturgrad der Knospe verändert wird, sondern auch eine Erschwerung der Atmung unter Wasser eintritt, ferner eine Quellung der Zellwände und des Zellinhaltes. Nach ihm wirkt die vielstündige (9—12 Stunden) Berührung mit lauem Wasser von 30—35° C als Reiz. Schon Ellving 1886 und

---

[14]) Lakon, H., Zeitschrift für Botanik IV 1912 S. 561: Die Beeinflussung der Winterruhe der Gewächse. — Siehe auch dessen Arbeit: Über den rhythmischen Wechsel von Wachstum und Ruhe bei den Pflanzen. Biol. Zentralblatt 1915. S. 401—471.

[15]) Biolog. Centralbl. 27 1907 S. 671.

LAURÉN 1892 haben vielfach Zunahme der Atmung nach Äther- oder Chloroformdampf beobachtet[16]).

Schon MÜLLER-THURGAU hat es ausgesprochen, daß eine Steigerung der Atmung die Ruheperiode abkürzt. Nach WEBER erfolgt diese Steigerung bei Verletzungen der Knospen direkt (primär), in anderen Fällen, Ätherisieren usw., kurz bei Narkose, als Nachwirkung (sekundär). Er meint, daß die Narkotika im Sinne der Erstickungstheorie von VERWORN[17]) vorübergehende Behinderung der Sauerstoffatmung bewirken und daß im Verlauf der intramolekularen Atmung während der Narkose gewisse Stoffe entstehen, die direkt stimulierend auf das Wachstum wirken.

Es würde zu weit führen, die verschiedenen Ansichten über die Art der Wirkung aller Treibstoffe aufzuzählen. Es geht hier wie mit den Hypothesen über die Rhythmik, über die Ursache der Winterruhe und sei in der Beziehung auf die oben genannten Arbeiten und besonders auf PFEFFER's Pflanzenphysiologe, 2. Aufl., JOST's Vorlesungen über Pflanzenphysiologie und MOLISCH, Pflanzenphysiologie als Theorie der Gärtnerei, 2. Aufl., Jena 1914 verwiesen.

JOST vergleicht die in der Winterruhe sich befindenden Pflanzen sehr passend mit einer Pendeluhr, die zwar aufgezogen ist, aber steht. — Wer aber, fragen wir, hat die Uhr zum Stillstehen gebracht? Tat sie es selbst, aus innerem Drang, oder geschah es aus äußerem Zwang? KLEBS nimmt für die Winterruhe äußere Ursachen an, die meisten Autoren innere Ursachen. Das letztere scheint auch mir das Wahrscheinlichere, zumal Pflanzen einer und derselben Art und am selben Standort sich oft verschieden verhalten. Prof. Dr. MIEHE teilte mir mit, daß er auf Java zwei nebeneinander stehende Bäume (*Schizolobium excelsum*) beobachtete, von denen der eine im Blätterkleide ohne Blüten, der andere dagegen ganz mit Blüten bedeckt, aber blattlos dastand. Und wer setzt das Pendel wieder in Bewegung, namentlich in der Treiberei bei Anwendung der Treibstoffe? Das sind die großen Fragen, die noch ihrer sicheren Lösung harren.

Nachtrag. Inzwischen ist ein sehr beachtenswerter Aufsatz von L. DIELS erschienen: „Das Verhältnis von Rhythmik und Verbreitung bei den Perennen des europäischen Sommerwaldes“. (Ber. d. dtsch. bot. Gesellschaft, Bd. XXXVI 1918 S. 337.) Er unterscheidet für diese Perennen drei Typen:

---

[16]) Keinen Einfluß fanden DETMER, BONNIER et MANGIN, PFEFFER, Pflanzenphysiologie, 2. Aufl. S. 575.

[17]) VERWORN, Narkose, Jena 1912. — Derselbe: Erregung und Leben, Jena 1914.

1. Aperiodische Arten mit gänzlich erzwungener Ruhezeit; d. h. Arten, die, wenn nicht die Winterkälte einträte, ruhig weiter wachsen würden, wie Diels durch Kultur in Gewächshäusern bewiesen (*Asperula*-Typus).
2. Periodische Arten mit teilweise erzwungener Ruhezeit (*Leucoium*-Typus).
3. Periodische Arten mit harmonischer Ruhezeit (*Polygonatum*-Typus).

Zum Geschlechtschromosomen-Problem bei den Vertebraten.

Beobachtungen aus der Oogenese der Hauskatze.

Von S. Gutherz, Berlin.

(Vorläufige Mitteilung.)

Hierzu 10 Textabbildungen.

Die in den 70er Jahren des vergangenen Jahrhunderts begründete Lehre von der indirekten Zellkernteilung oder Mitose hat seither eine Reihe sehr wichtiger Fortschritte erfahren. Ich brauche nur an die Vertiefung unserer Kenntnis vom Zentriol und den mit ihm im Zusammenhang stehenden Gebilden und an die Entdeckung der merkwürdigen Vorgänge zu erinnern, die sich bei der Geschlechtszellenreifung vor und während der sog. Reduktionsteilung vollziehen. Immer wieder beobachten wir in der Geschichte dieser Forschungen das Bestreben, die zunächst an einzelnen Objekten festgestellten Erscheinungen möglichst im ganzen Tier- und Pflanzenreiche und selbst bei den einzelligen Wesen aufzufinden. Mit dem Nachweis allgemeinen Vorkommens steigt natürlich der Wert der gemachten Entdeckung: sie kann eben mit allgemeineren Lebensvorgängen in Verbindung gebracht werden. Das gilt besonders für Beobachtungen am Zellkern selbst, den wir ja als das Organ der Vererbung zu betrachten allen Grund haben. Auch gegenwärtig sehen wir einen Zweig der Zellkernforschung im Kampfe um eine allerdings nur relative Allgemeingültigkeit, ich meine die Lehre von den Heterochromosomen. Diese seit etwa 15 Jahren intensiver bearbeiteten Gebilde wurden zuerst und am genauesten bei Insekten beschrieben, dann auch bei anderen Tracheaten, ferner bei Echinodermen und Nematoden, endlich auch bei Vertebraten und Mollusken. Als vereinzelte Angaben, die sich nur auf je eine Spezies beziehen, sind noch solche für die Gattung *Sagitta*, ein Turbellar und einen Trematoden anzuführen. Auch bei einem Protozoon, einer Amoebe, wurde ein Chromatinkörper beobachtet, der dem Heterochromosom eines Metazoons homolog sein dürfte[1]). Dagegen sind meines Wissens bei Pflanzen Heterochromosomen bisher noch nicht mit irgend welcher Sicherheit ermittelt worden. Ihr Vorkommen bei im System so weit auseinander liegenden Tiergruppen läßt aber die Hoffnung zu, sie möchten wenigstens im Tierreich allgemein verbreitet sein. Dem widerspricht nun, daß über das Vorhandensein von Heterochromosomen bei gewissen Vertebraten starke Meinungsverschiedenheiten der Untersucher bestehen: die Heterochromosomen-Forschung ist hier offenbar an einen kritischen Punkt gelangt. Mit einer eingehenderen Untersuchung dieses Problems beschäftigt, möchte ich heute nur einige hierher gehörige Beobachtungen mitteilen und damit eine Skizze des gegenwärtigen Forschungsstandes verbinden.

Seit 1909, wo die ersten Mitteilungen gemacht wurden, ist bereits eine nicht ganz unbeträchtliche Literatur über Heterochromosomen bei Vertebraten — es handelt sich dabei bisher fast ausschließlich um den Typus der sog. Geschlechtschromosomen — entstanden und zwar haben sich die meisten Autoren in positivem Sinne ausgesprochen (Guyer, v. Winiwarter und Sainmont, Vejdovský, Stevens, Montgomery, Newman und Patterson, v. Winiwarter, Wodsedalek, H. D. King, F. Levy). Doch sind auch mehr oder minder ablehnende Ansichten laut geworden. So habe ich (5) in der Spermiogenese des Menschen zwar die Möglichkeit des Vorkommens von Heterochromosomen nicht ausgeschlossen, jedoch typische Geschlechtschromosomen nicht nachweisen können. Negativ äußern sich Boring und Pearl (2) für das Haushuhn und Champy (3, S. 186 ff.) für Amphibien. Gewissermaßen beiden Parteien gehört Jordan an, der über die größte Zahl von Untersuchungsobjekten, 13 Säugetierarten, verfügt, deren Spermiogenese er studierte: er verzeichnet nicht stets positive Ergebnisse, sondern vermißt bei 5 Arten Geschlechtschromosomen. Diese 5 negativen Fälle sucht er (7) aber positiv umzudeuten, indem er annimmt, daß hier das Weibchen einen chromosomalen Dimorphismus der Geschlechtszellen besitze oder, wie man sagt, digamet sei, Heterochromosomen also in der Oogenese in die Erscheinung träten, wie das v. Winiwarter und Sainmont (1909) für die Hauskatze beschrieben hätten. Der Fall der Katze, der einzige, in dem Geschlechtschromosomen bei einem Vertebraten-Weibchen angegeben wurden, gewinnt damit ein erhöhtes Interesse, zumal neuerdings durch SEILER's (12) Befunde an Schmetterlingen Digametie des Weibchens als tatsächlich vorkommend erwiesen ist. Ich habe daher die Angaben v. WINIWARTER's und SAINMONT's (18) einer Nachprüfung unterzogen.

---

[1]) v. Wasielewski und Kühn, die dieses Gebilde als den sogen. Randkörper des Karyosomkerns bei *Vahlkampfia mutabilis* beschrieben (Zoolog. Jahrb., Abt. f. Anat., Bd. 38, 1914), haben ihm allerdings keine Deutung gegeben.

Die Hauptpunkte ihrer Schilderung sind kurz die folgenden: sie finden in den Oogonien[2]) und den jüngeren Oocyten regelmäßig neben einem gewöhnlichen, meist rundlich gestalteten Nucleolus ein stäbchenförmiges Element, das manchmal schon gegen das Ende des Synapsisstadiums der Oocyte, stets aber beim Übergang der Synapsis zum Pachytaenstadium längsgespalten erscheine. Dieses Gebilde soll in dem sich anschließenden Diplotaenstadium, das meist bereits zu Primordialfollikeln gehört, verschwinden, was auf die hier einsetzende physiologische Degeneration der jungen Eizelle — nach v. WINIWARTER und SAINMONT gehen bei der Katze sämtliche aus den PFLÜGER'schen Schläuchen gebildeten Eizellen wieder zu Grunde — zurückzuführen sei. Dieses stäbchenförmige Element fassen v. WINIWARTER und SAINMONT als Heterochromosom in Heteropyknose[3]), und zwar als Geschlechtschromosom vom Monosomentypus auf. Durch eine spezifische Färbung haben sie diese ihre Ansicht nicht geprüft. Ebensowenig waren sie in der Lage, die Reifungsteilungen des Katzeneies zu untersuchen und so etwa eine Bestätigung ihrer Auffassung durch Feststellung eines heterokinetischen Prozesses[3]) zu gewinnen.

Zur Erläuterung unserer Ergebnisse, die hier nur in ihren Grundzügen mitgeteilt werden sollen, mögen die beifolgenden Abbildungen[4]) dienen.

Als Untersuchungsmaterial verwandte ich vorzugsweise das Ovar der 3 Wochen alten Katze, von dem mir 9 Exemplare zur Verfügung standen. Die Fixierung erfolgte in CARNOY's Gemisch, FLEMMING's starkem Gemisch, demselben modifiziert nach MEVES, BOUIN'scher Flüssigkeit, Sublimat, Sublimat-Essigsäure. In bezug auf die uns interessierende Frage ergaben die verschiedenen

---

[2]) Unsere Autoren stellen irrtümlich die Oogonien bereits zu den Oocyten. Ich habe das „Oogonienproblem" für die Katze an anderer Stelle (6, S. 16 ff.) ausführlich behandelt.

[3]) Über diese Begriffe, die gewisse Verhaltungsweisen der Heterochromosomen charakterisieren, siehe GUTHERZ (4, S. 495 f.).

[4]) Sämtliche Figuren sind bei 1000facher Vergrößerung in Objekttischhöhe gezeichnet; bei der Reproduktion wurden sie auf $^2/_3$ verkleinert. Fixation: CARNOY's Gemisch (nur der Fig. 6 liegt ein FLEMMING-Präparat zugrunde), Färbung: Eisenhaematoxylin nach HEIDENHAIN (um die nucleolaren Strukturen zur Anschauung zu bringen, wurde stark differenziert, so daß die Chromatinfäden und das Protoplasma sehr blaß erscheinen). Fig. 1: Oogonie. Fig. 2—9: Synapsisstadien der Oocyte. Fig. 10: Pachytaenstadium der Oocyte.

Fixierungsmittel im wesentlichen gleiche Resultate. Nur scheint in den Sublimatpräparaten von den sogleich zu schildernden Gestaltveränderungen des Nucleolus der Oocyte die einfache Stäbchenform besonders häufig zu sein. Gefärbt wurden die Präparate mit Eisenhaematoxylin nach **HEIDENHAIN**, Haemalaun, Brasilin, **BIONDI**'scher Lösung.

Fig. 1 zeigt eine Oogonie, umgeben von Epithelzellen. In diesem Stadium, das sich in zwei durch Übergänge verbundene Unterarten aufteilen läßt (**GUTHERZ** [6]), finde ich in der Regel nur einen großen rundlichen oder annähernd rundlichen Nucleolus. Mitunter sind zwei Nucleolen vorhanden, die dann kleiner sind und ebenfalls rundlich erscheinen. Von dem regelmäßigen Vorkommen eines stäbchenförmigen Gebildes ist nichts zu bemerken. Ähnlich verhält sich der Nucleolus in den jüngsten Stadien der Oocyte, bis mit dem Synapsisstadium sehr auffällige Formveränderungen sich an ihm einstellen. Einfach rundlich nur noch selten gestaltet, zeigt er vielmehr eine Fülle verschiedenster Formen, die ich zur besseren Übersicht in vier Gruppen ordnen möchte: 1. Langstreckung, häufig mit unregelmäßiger Oberflächengestaltung verbunden, mitunter so weitgehend, daß der Körper in der Tat an ein Chromosom erinnern kann (Fig. 2); 2. Fortsatzbildung Fig. 3 und 4), meist mit einer Sonderung des Hauptkörpers des Nucleolus in eine kapselförmig abgehobene Außenschicht und eine in der Regel mit dem Fortsatz in Zusammenhang stehende Innenschicht verknüpft (Fig. 3); 3. schwer zu charakterisierende, bizarre Formen (Beispiele: Fig. 5 und 6); 4. Teilungsvorgänge (Fig. 7 und 8). Die eigentümlichen Differenzierungen des Nucleolus, die in unseren Figuren mittels der Eisenhaematoxylinfärbung bei sehr weitgehender Differenzierung zur Darstellung gebracht sind, sind nicht etwa ein Effekt der Färbemethode, sondern erscheinen auch bei progressiver Färbung, etwa mittels Haemalauns, ebenso am ungefärbten Präparat. Etwas näher sei zunächst auf Gruppe 2 der Formveränderungen des Kernkörperchens eingegangen. Der oft gerade verlaufende Fortsatz weist mitunter eine ihn durchziehende mittlere Aufhellung auf, die ihn wie ein Doppelstäbchen erscheinen läßt; so könnten Bilder zustande kommen, die v. **WINIWARTER** und **SAINMONT** als dichtes Zusammenliegen ihres gespaltenen „Heterochromosoms" und des rundlichen Nucleolus gedeutet haben. Der Fortsatz folgt häufig, aber keineswegs regelmäßig, der Anordnung der Chromatinfäden und ist dann wie diese nach dem sog. Pol der Zelle, wo das Cytocentrum gelegen ist, gerichtet (Fig. 3 und 4). Reicht er hierbei, wie es manchmal geschieht, fast bis

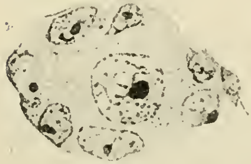


Fig. 1.

an die Kernmembran (Fig. 4), so erinnert er besonders an den von mehreren Autoren für Insekten beschriebenen „Abströmungsfortsatz“ des Heterochromosoms in der Spermiocyte. Gruppe 4 der Nucleolusveränderungen geht meist aus Gruppe 3 hervor, indem der Fortsatz an seinem Ende anschwillt (Fig. 4) und schließlich hier wieder einen Nucleolen-artigen Körper bildet (Fig. 7). Als Endeffekt dieses eigenartigen Teilungsvorganges sind Bilder wie das auf Fig. 8 dargestellte zu betrachten. In dieser Figur steht der rechts gelegene Teilkörper offenbar im Begriff, ein weiteres, kleineres Stück abzuschnüren, wie wir denn auch in der Tat Zellen mit drei (Fig. 9) und mehr Nucleolen antreffen können. Ebenso wie die zuletzt beschriebenen, progressiven Teilungsvorgänge nicht mehr direkt mit Fortsatzbildung in Verbindung stehen, kann auch der erste Teilungsvorgang ohne Fortsatzbildung erfolgen. So findet man manchmal ein sehr langgestrecktes Stäbchen, durch einen kurzen dünnen Faden mit einem gedrungenen Körper verbunden; nach vollzogener Teilung wird ein stäbchenförmiges Gebilde und ein rundlicher Körper vorhanden sein: das wäre dann der von v. Winiwarter und Sainmont als Normalzustand beschriebene

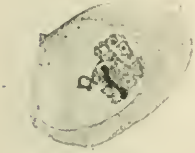


Fig. 2.

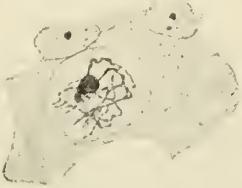


Fig. 3.

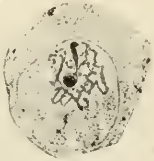


Fig. 4.

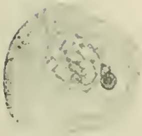


Fig. 5.

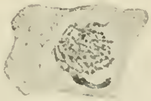


Fig. 6.

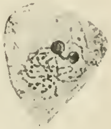


Fig. 7.

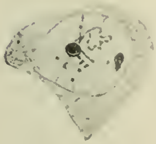


Fig. 8.

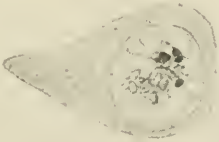


Fig. 9.

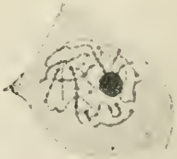


Fig. 10.

Fall. Auch die Doppelstäbchenstruktur des langgestreckten Körpers, auf welche diese Autoren besonderen Wert legen, kann ich als gelegentlichen Befund bestätigen. Ein Parallelismus zwischen den Teilungsvorgängen und den Entwicklungsstadien der Oocyte, in denen sie auftreten, läßt sich nicht konstatieren: weit fortgeschrittene Teilung findet sich bereits im eigentlichen synaptischen Kontraktionsstadium (Synizesis), während im Bukettstadium noch Fortsatzbildung vorkommt (Fig. 3). Mit dem Ende der Synapsis, wann die Chromatinfäden des Buketts sich unregelmäßig im Kernraum zu verteilen beginnen, kehrt der Nucleolus wieder zur Einzahl zurück; er ist jetzt voluminöser und zeigt noch Anklänge an die früheren Formveränderungen (Flaschenform, leichte Langstreckung mit Einkerbung an dem einen Ende). Im Pachytaenstadium (Fig. 10) erscheint er von regelmäßig runder Gestalt, nur äußerst selten sind zwei, einander gleichende Nucleolen anzutreffen. Die strukturellen Veränderungen, die das Kernkörperchen in den späteren Stadien erfährt (Vakuolenbildung u. a.) sind für unseren Gegenstand ohne Interesse.

Aus unserer Schilderung geht hervor, daß im Synapsisstadium der Katzen-Oocyte der Nucleolus sehr eigentümliche Gestaltveränderungen erfährt, die mitunter ein Heterochromosom vortäuschen können. Dieses bereits aus dem morphologischen Studium gewonnene Ergebnis erfährt eine Bestätigung durch färberische Reaktion: mittels der Biondi-Methode werden der Nucleolus und seine etwaigen Derivate in sämtlichen geschilderten Stadien durch Säurefuchsin leuchtend rot gefärbt, während nach unseren Erfahrungen an Insekten ein Chromosom-Nucleolus stets Methylgrün annimmt. Es liegt hier also ein echter Nucleolus vor. Die Angaben v. Winiwarter's und Sainmont's sind in erster Linie wohl so zu erklären, daß sie bei ihrer Darstellung ganz bestimmten Bildern den Vorzug gegeben haben. Hinzu kommt vielleicht, daß sie bei den von ihnen angewandten regressiven Färbemethoden die Präparate nicht genügend differenzierten und ihnen so die feineren Strukturverhältnisse des Nucleolus entgingen.

Wie sind die verschiedenen Erscheinungsformen dieses Nucleolus zu deuten? Handelt es sich um funktionelle Vorgänge oder um durch die Fixation bedingte Kunstprodukte oder um beides zugleich? Ich neige zur Annahme der letztgenannten Möglichkeit. Nach Pflüger (11, S. 50) findet sich in überlebenden Präparaten vom 3 Wochen alten Katzen-Ovar auf einem Stadium, das höchstwahrscheinlich dem uns interessierenden, also etwa der Synapsis, entspricht, ein stets nur einfacher, niemals doppelt vorhandener Nucleolus, „der nicht immer scharf begrenzt ist, sondern eine gewisse Unregelmäßigkeit der Oberfläche darbietet.“ In den begleitenden Abbildungen erscheint das Kernkörperchen rundlich oder oval. Ähnlich äußert sich v. la Valette St. George (8, S. 57). Ich denke mir nun, daß die bereits im Leben labile Oberfläche des Nucleolus durch das herantretende Fixationsmittel starke Spannungsänderungen erfährt, die sich in Fortsatzbildung und Zerschnürungsvorgängen äußern. Experimentell vermochte Albrecht (1) ähnliche Erscheinungen am Nucleolus durch Einbringen dünnster Doppelmesserschnitte frischer Objekte in bestimmte Lösungen hervorzurufen. Die von uns geschilderten mannigfaltigen Bilder des Kernkörperchens wären also der durch das Fixationsmittel gewissermaßen übertriebene Ausdruck funktioneller Vorgänge. Das würde gut damit stimmen, daß für das Synapsisstadium von manchen Autoren ein besonders lebhafter Stoffaustausch zwischen Kern und Zelleib angenommen wird, mit dem sehr wohl ein erhöhter Chemismus des Nucleolus einhergehen könnte. Daß mit der von Pflüger beobachteten unregelmäßigen Oberflächengestaltung des Kernkörperchens auch Bewegungsvorgänge verknüpft seien, läßt sich nicht ausschließen. Dagegen ist die am fixierten Präparate sich darstellende Formenmannigfaltigkeit des Gebildes keinesfalls allein aus Bewegungs-, insbesondere Wanderungsvorgängen zu erklären, wie es Loewenthal (9) versuchte. Dieser Autor hat bereits 1888 die gröberen Gestaltverhältnisse des Nucleolus der Katzen-Oocyte (nach Flemming-Präparaten) durchaus zutreffend geschildert, natürlich, der Zeitlage entsprechend, ohne nähere Kenntnis der verschiedenen Zellstadien; doch hat er bereits richtig betont, daß diese Formveränderungen an eine ganz bestimmte Entwicklungsperiode geknüpft sind. Loewenthal's Erklärung würde auch die Teilungsvorgänge am Nucleolus nicht verständlich machen können. Seine Arbeit wurde mir erst nach Abschluß meiner Untersuchung bekannt. Sie ist v. Winiwarter und Sainmont völlig entgangen; sonst hätten sie vielleicht von ihrer Beschreibung des „Heterochromosoms“ der Katze Abstand genommen.

Die weitgehenden Kunstprodukte, welche die üblichen Fixationsmittel am Nucleolus der Katzen-Oocyte hervorrufen, sind für die cytologische Methodik im allgemeinen von Interesse, sie lassen aber auch eine spezielle Nutzanwendung auf gewisse Daten der Literatur zu. Die von verschiedenen Autoren (Wasilieff, Buchner u. a.) bei Orthopteren in der Spermiocyte (insbesondere auch während der Synapsisperiode) beschriebenen Formveränderungen („Abströmungsfortsatz“) und Teilungsvorgänge des Heterochromosoms scheinen mir einer Nachprüfung nach den bei der Katze gewonnenen

Gesichtspunkten zu bedürfen. Hierher gehört vielleicht auch das meist als Doppelfädchen erscheinende Gebilde, das v. Voss (14) bei dem Turbellar *Mesostoma ehrenbergi* in der Oocyte beschreibt und ausdrücklich dem „Heterochromosom" der Katze vergleicht.

Wie es nach unseren Ergebnissen nicht anders zu erwarten ist, hat die Untersuchung der Reifungsteilungen des Katzeneies keinen Anhaltspunkt für das Vorhandensein eines Heterochromosoms gewinnen lassen. Longley (10, S. 160) spricht zwar, offenbar unter dem Eindruck der Darstellung v. Winiwarter's und Sainmont's, von einem bei der Teilung zurückbleibenden Heterochromosom in der ersten Reifungsmitose. Seine Abbildung hat indessen nichts Überzeugendes, auch erwähnt er die dichte Lagerung der Chromosomen in der Telophase, welche die Beobachtung erschwere. Vander Stricht (13) hebt die besondere Ungunst des Objekts hervor und hat nichts von einem Heterochromosom bemerkt.

Damit könnte der Fall der Katze für die Heterochromosomen-Frage als erledigt gelten. Doch ist auch für die Spermiogenese dieses Tieres ein Monosom beschrieben worden, und zwar zuerst 1909 von Vejdovský (15), der einen stäbchenförmigen, mitunter längsgespaltenen Körper im Kern der Spermiocyte in diesem Sinne deutet. 1912 habe ich (5, S. 92), ohne Vejdovský's in tschechischer Sprache abgefaßte Mitteilung zu kennen, dasselbe Gebilde beschrieben, aber auf Grund seiner acidophilen Färbungsreaktion für einen echten Nucleolus erklärt. Gegen die Deutung dieses Körpers als Heterochromosom hat sich ebenfalls Jordan (7) gewandt. v. Winiwarter (17) spricht dagegen 1914 in Übereinstimmung mit Vejdovský von einem langgestreckten spezifischen Element der Spermiocyte, das er als Monosom auffaßt; er muß jetzt natürlich seine Befunde an der Oocyte umdeuten und erklärt das frühere „Monosom" nunmehr für ein bivalentes Chromosom. Ich möchte nochmals betonen, daß der betreffende Körper in der Spermiocyte sich mittels der Biondi-Lösung leuchtend rot färbt, was entschieden gegen seine chromosomale Natur spricht, und beabsichtige, diese Angabe an anderer Stelle durch Abbildung zu belegen. Das einzige weitere Argument, das v. Winiwarter für seine Ansicht anführen kann, ist die Angabe, daß in der ersten Reifungsteilung ein Chromosom ungeteilt in die Tochterzelle übergeht, also Heterokinese erfährt. Indem ich mir eine Nachprüfung dieser Angabe vorbehalte, sei darauf hingewiesen, wie unsicher derartige Beobachtungen bei höheren Vertebraten sind, da die Chromosomen während der Reifungsmitosen häufig sehr unregelmäßig gelagert sind (Gutherz [5], Boring und Pearl [2]). Eine weitere Fehlerquelle liegt darin, daß der sog.

chromatoide Nebenkörper der Spermiocyte sich bei den Reifungsmitosen der Spindel anschließen und so ein Chromosom vortäuschen kann (Champy [3, S. 155], Wilson [16]). Die bloße Angabe einer Heterokinese hat unter diesen Umständen nichts Beweisendes.

Die Hauskatze darf nach meiner Ansicht weder in ihrer Oogenese noch in ihrer Spermiogenese für die Geschlechtschromosomen-Lehre in Anspruch genommen werden. Damit ist ein weiterer Fall des behaupteten Vorkommens von Geschlechtschromosomen bei einem Wirbeltier widerlegt. Zugleich ist der eingangs erwähnten Hypothese von Jordan, daß es sich bei den negativen Befunden im männlichen Geschlecht um Digametie des Weibchens handle, der Boden entzogen worden und damit dürfte die Position der Autoren, die Geschlechtschromosomen bei Vertebraten annehmen, wesentlich erschüttert sein. Auch habe ich beim Studium der Literatur den Eindruck gewonnen, daß bisher noch in keinem Fall bei einem Vertebrat Geschlechtschromosomen oder Heterochromosomen überhaupt in wirklich überzeugender Weise beschrieben sind. Der Versuch, zwei Typen der reifen Spermatozoen in bezug auf die Kopflänge zu unterscheiden und mit einem Chromatindimorphismus in Verbindung zu bringen (Wodsedalek), hält ebenfalls einer näheren Kritik nicht stand.

Nur ganz kurz sei noch die Frage gestreift, ob es irgend welche Gründe physiologischer Natur gibt, die uns veranlassen könnten, für die Vertebraten das Vorhandensein von Geschlechtschromosomen zu postulieren. Zwei Tatsachengruppen: das Vorkommen metagamer Geschlechtsbestimmung bei Amphibien und die nahen Beziehungen zwischen innerer Sekretion der Keimdrüsen und gewissen accidentalen (sekundären) Geschlechtsmerkmalen bei den Vertebraten im allgemeinen sprechen nach meiner Ansicht viel eher gegen einen das Geschlecht wesentlich mitbestimmenden starren chromosomalen Mechanismus. Sollte es sich daher wirklich herausstellen, daß bei den Vertebraten Geschlechtschromosomen nicht nachzuweisen sind — ein endgültiges Urteil hierüber kann natürlich erst nach weiteren Untersuchungen gefällt werden —, so werden wir nicht die Annahme machen, daß latent, nur physiologisch wirksam oder für unsere Mittel vorläufig nicht nachweisbar, dennoch Heterochromosomen vorhanden seien. Wir werden uns vielmehr einfach zu der Ansicht bekennen, daß bei den Vertebraten Geschlechtschromosomen nicht zur Ausbildung gelangt sind, weil der Prozeß der Geschlechtsdifferenzierung hier andere Wege eingeschlagen hat als bei den Organismen, die Geschlechtschromosomen besitzen.

Literatur.

Nicht alle zitierten Autoren sind aufgeführt.

1. ALBRECHT, Artefakte zur Cytologie. Verhandl. anatom. Ges. 1902, S. 211.
2. BORING, A. M and PEARL, R, The odd chromosome in the spermatogenesis of the domestic chicken. Journ. of. exper. Zool., Vol. 16, 1914.
3. CHAMPY, Chr, Recherches sur la spermatogénèse des Batraciens etc. Arch. d. Zool. expér. et génér. T. 52, 1913.
4. GUTHERZ, S. Zur Kenntnis der Heterochromosomen. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 69, 1906.
5. Derselbe, Über ein bemerkenswertes Strukturelement (Heterochromosom?) in der Spermiogenese des Menschen. Ibid. Bd. 79, Abt. II, 1912.
6. Derselbe, Zur Lehre vom Ursprung der tierischen Keimzellen. Ibid. Bd. 92, Abt. II, im Druck begriffen.
7. JORDAN, H. E., The spermatogenesis of the Mongoose, and a further study of mammalian spermatogenesis, with special reference to sex chromosomes. Papers Tortugas Labor. Carnegie Inst. Washington, Vol. 5, 1914.
8. LA VALETTE ST. GEORGE, A. v., Über den Keimfleck und die Deutung der Eiteile. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 2, 1866.
9. LOEWENTHAL, N., Zur Kenntnis des Keimfleckes im Ureie einiger Säuger. Anat. Anz. Jahrg. 3, 1888.
10. LONGLEY, W. H., The maturation of the egg and ovulation in the domestic cat. Amer. Journ. of Anat., Vol. 12, 1911.
11. PFLÜGER, E. F. W., Über die Eierstöcke der Säugetiere und des Menschen. Leipzig 1863.
12. SEILER, J., Geschlechtschromosomenuntersuchungen an Psychiden. Zeitschr. f. indukt. Abstammungs- und Vererbungsl. Bd. 18, 1917.
13. VANDER STRICHT, R., Vitellogenèse dans l'ovule de Chatte. Arch. d. Biol. T. 26, 1911.
14. VOSS, H. v., Cytologische Studien an *Mesostoma ehrenbergi*. Arch. f. Zellforsch. Bd. 12, 1914.
15. VEJDOVSKÝ, F., Nález monosomu u ssavců. [Monosomen-Befunde bei Säugetieren]. Sitz.-Ber. kgl. böhm. Ges. Wiss., Prag 1909.
16. WILSON, E. B., A chromatoid body simulating an accessory chromosome in Pentatoma. Biol. Bull., Vol. 24, 1913.
17. WINIWARTER, H. v, L'hétérochromosome chez le chat. Bull. Acad. Roy. d. Belg., Cl. d. Sc., 1914.
18. WINIWARTER, H. v. et SAINMONT, G., Nouvelles recherches sur l'ovogénèse et l'organogénèse de l'ovaire des mammifères (chat), chap. IV. Arch. d. Biol., T. 24, 1909.

Eine neue Form des Zwerghamsters, *Cricetus falzfeini.*

Von PAUL MATSCHIE.

Herr FRIEDRICH VON FALZ-FEIN hat dem Berliner Zoologischen Museum einen Zwerghamster geschenkt, der in Ascania Nova in Taurien, Südrußland, gefangen worden ist. Dieser Hamster ist *Cricetulus phaeus* PALL. sehr ähnlich, unterscheidet sich aber von ihm durch kürzere, nur 11 mm lange Ohren, graue Unterseite der Schwanzwurzel, graue Oberlippen und Wangen und das Fehlen jedes bräunlichen Tones in der Färbung der Oberseite, ferner im Schädelbau durch die nach hinten sehr zugespitzten Incisurae palatinae und durch die größere Breite der Wand des Maxillare zwischen dem Foramen infraorbitale und dem freien Rande.

Es handelt sich um ein jüngeres Tier, dessen Sutura basilaris noch offen und dessen letzter Backenzahn zwar im Gebrauche, aber noch sehr hell ist. Auch die Färbung des Rückens ist noch durch schwarze Haarspitzen dunkler, als sie voraussichtlich bei dem alten ausgewachsenen Zwerghamster sein würde. Trotz dieser jugendlichen Merkmale genügen aber die oben erwähnten Kennzeichen, um die Abtrennung der Art zu rechtfertigen.

Von einer Bezeichnung durch drei Namen ist Abstand genommen worden, weil es einerseits in jeder Gegend des Verbreitungsgebietes, abgesehen vielleicht von Grenzgebieten, nur einen einzigen *Cricetulus* gibt, und weil andererseits die Kennzeichen zur sicheren Bestimmung genügen.

Der Schwanz des Zwerghamsters von Ascania Nova ist auf der Oberseite dunkler behaart als auf der Unterseite, oben mäusegrau, unten weiß. Die Daumenwarze hat keinen Nagel. Die Oberarme und Oberschenkel sind grau; die Umgebung der Schwanzwurzel hat die Färbung der Rumpfseiten. Auf der Sohle des Hinterfußes befinden sich 6 Wülste.

Ähnliche Merkmale besitzt *Cricetus phaeus* Pall., der aus der Nähe von Zarizyn an der unteren Wolga beschrieben worden ist.

Im Berliner Zoologischen Museum befinden sich 5 Zwerghamster aus der Nähe von Sarepta, die Möschler gesammelt hat. Sie stimmen gut mit der von Pallas gegebenen Beschreibung überein und unterscheiden sich von dem taurischen Zwerghamster durch die viel längeren Ohren, ferner dadurch, daß sich die weiße Färbung der Unterseite des Schwanzes auch auf die Unterseite und die Seiten der Schwanzwurzel ausdehnt, daß die Oberlippen und der untere Teil der Wangen weiß sind, und die Färbung des Rückens und der Körperseiten eine deutliche, kräftige Beimischung von brauner Färbung trägt.

Die Abbildung in Schreber's Werke Tafel 200 gibt eine richtige Vorstellung von *Cricetulus phaeus.*

Bei einem ausgewachsenen Zwerghamster von Sarepta ist die Wand des Maxillare zwischen dem Foramen infraorbitale und dem freien Rande noch nicht 2 mm breit und schmäler als bei dem jüngeren ♀ von Ascania Nova. Dieser Hamster soll den Namen desjenigen tragen, auf dessen Grund und Boden er gefangen ist, des Herrn Friedrich von Falz-Fein; er heiße ***Cricetulus falzfeini.***

Als Typus gelte das ♀ jun. ad. 29507/8. Ascania Nova. 28. V. 1913 neuer Rechnung. Fell mit Schädel.

Der Rumpf von der Nasenspitze zur Schwanzwurzel, mit dem Bandmaße gemessen, hat eine Länge von 105 mm, der Schwanz ist 22 mm lang, der Hinterfuß 15,5 mm, das Ohr 10,7 mm von der Incisura intertragica bis zur Spitze gerechnet.

Die größte Länge des Schädels beträgt: 25,1 mm, die Basilarlänge: 20,2 mm; die größte Breite am Processus zygomaticus des Parietale: 12,9 mm; die Länge der Nasenbeine: 18,4 mm; die Breite zwischen den Augen: 4,1 mm; die größte Breite der Hirnkapsel: 11,4 mm; die Breite des Interparietale: 7,5 mm; die Länge des Interparietale: 3,2 mm; die Palatilarlänge: 10,8 mm; die Länge der Incisura palatina: 4,8 mm; die größte Breite dieser Incisura: 1,5 mm; die größte Schädelbreite am Jochbeine: 20 mm; die Länge der oberen Molarenreihe: 4,2 mm.

Das Wildschwein von Naliboki in Weißrußland.

Von Paul Matschie.

Oldfield Thomas hat in den Proceedings of the Zoological Society of London, 1912, 390—393, die ihm bekannten Formen des europäischen Wildschweins einer Betrachtung unterzogen.

Er unterscheidet vier verschiedene Formen, von denen er drei als Unterarten von *Sus scrofa* auffaßt, die vierte aber als besondere Art abtrennt.

Es sind folgende:

Sus scrofa scrofa. Obere Schädellänge: 380—410 mm. Mitteleuropa, von Deutschland bis zu den Pyrenäen.

Sus scrofa castilianus. Obere Schädellänge: ♂ 353, ♀ 331 mm. Nordspanien.

Sus scrofa baeticus. Obere Schädellänge 324 mm. Südspanien.

Sus attila. Obere Schädellänge: 452 mm. Klausenburg. Siebenbürgen.

Das südspanische Wildschwein soll sich von allen übrigen durch das Fehlen des wolligen Unterhaares unterscheiden.

Aus welchen Gründen *S. attila* als vollwertige Art, *S. castilianus* und *baeticus* als Unterarten aufgefaßt werden, ist nicht erklärt.

Daß Forsyth Major schon im Jahre 1881 aus dem südlichen Sardinien eine Rasse des Wildschweines unter dem Namen *Sus scrofa meridionalis* beschrieben hat (Atti Soc. Toscana, Pisa. Proc. Verb. III, 1881, 119; VI, 1883, 2. Heft, 346—362), wird nicht erwähnt.

Dieses *Sus scrofa meridionalis* unterscheidet sich dadurch, daß die obere Schädellänge höchstens 310 mm beträgt.

Oldf. Thomas glaubt, daß ein im British Museum aufgestellter, vom Grafen Potocki aus Wolhynien geschenkter Keiler zu derselben Art gehört, wie das Fell und der Schädel, auf die er sein *Sus attila* begründet hat. Ja er vermutet sogar, daß diese Form bis Sibirien verbreitet sei.

Die nachfolgenden Betrachtungen werden lehren, daß in Weißrußland bei Naliboki zwischen Grodno und Minsk im Gebiete der Zuflüsse des oberen Njemen ein Wildschwein lebt, das sicher nicht zu *S. attila* gestellt werden darf.

Herr Friedrich von Falz-Fein, der Begründer der oft gepriesenen Wildsteppe von Ascania-Nova in Taurien und Einführer der ersten lebenden Wildpferde, hat dem Berliner Zoologischen Museum drei Wildschweinschädel und dem Berliner Zoologischen Garten 2 lebende Wildschweine von Naliboki geschenkt. Der Eber lebt dort noch. Der Schädel der Bache befindet sich in unserer Sammlung.

Von diesen 4 Schädeln sind 2 ♂♂, 2 ♀♀, je ein ausgewachsenes und ein jüngeres, aber mit dem bleibenden Gebiß versehenes Stück.

Der alte männliche Schädel hat deutliche Abkauungsflächen auf allen Zähnen, auch auf den vorderen Lückenzähnen; m^1 hat an der höchsten Stelle auf der Außenseite gemessen, eine Kronenhöhe von 8 mm, sonst von 5 mm, über der Alveole in der Mitte des Zahnes von 8,5 mm, sonst von 11,5 mm. Der m^3 ist am Paraconus 13 mm, am Metaconus 9,5 mm über der Alveole hoch und hat eine entsprechende Kronenhöhe von 9,5 bzw. 5 mm.

An m^1 sind die Hügel und Höcker bis auf die dem Außen- und Innenrande benachbarten Schmelzkerben glatt abgeschliffen.

Dieser Schädel hat eine obere Länge, von der Mitte des Hinterhauptrandes bis zur Nasenspitze gemessen, von 465 mm, ist also beträchtlich größer als derjenige von *Sus attila*. Auch in anderer Beziehung unterscheidet er sich wesentlich von ihm, wie die folgende Zusammenstellung, die auch die Maße der übrigen drei Schädel und zweier Schweineschädel aus Deutschland enthält, in überzeugender Weise lehrt (s. Tabelle S. 302):

Die größte geradlinige Entfernung der hinteren Ecke des inneren Randes der Alveole des oberen rechten Eckzahnes von der Spitze dieses Zahnes beträgt bei 29453: 69 mm, bei 12202: 58 mm; die größte Höhe seines Unterrandes über dem Oberrand der Knochenleiste bei 29453: 40 mm, bei 12202: 29 mm. Die größte äußere Breite zwischen den oberen Eckzähnen beträgt bei 29453: 153 mm,

	attila	29453 ♂ ad. Naliboki	29454 ♂ jun. ad. Naliboki	12202 ♂ ad. Wandsburg Westpreußen	23248 ♀ ad Naliboki	29455 ♀ jun. ad. Naliboki	26780 ♀ Jaukowitz Oberschlesien
Occipito-nasale Länge . .	452	465	ca. 380	399	394	386	350
Condylo-basale Länge . .	407	431	?	364	364	?	328
Jochbogenbreite	174	172	129	157	156	155	132
Augenbreite	102	97	74	85	91	85	71
Nasenbeinlänge	250	259	ca. 215	227	212	210	187
Nasenbeinbreite	53	39	33	35,5	37	37	29,8
Hinterhauptshöhe	159	147	?	130	120,4	?	106,7
Schädelhöhe mit dem Unterkiefer	271	271	195	230	218	218	181
Höhe des Oberkiefers am Hinterrande des Foramen anteorbitale	84	86	63	74	70	70	65
Länge der oberen Backenzahnreihe	134	142	128+	123,8	135,5	137,6	123,1
Länge der drei unteren m	84	89,5	71,5+	78	79	83,5	73,1
Breite des unteren Eckzahnes am vorden Innenrande	25,5	27,8	16,2	23,8	16	15,8	15
Länge und Breite von m^3	40:23,5	41:23,6	32,6+:19,3	36,7:21,9	41,8:22,3	39,2:22.8	37,3:21
Länge und Breite von m_3	41:19	45,5:19	32,5+:16,2	41:17,3	43:18,7	41,4:19,7	38.1:16,7

bei 12202: 141 mm. Die größte lichte Weite bei 29453: 112,6 mm, bei 12202: 116,8 mm; die größte äußere Breite in der Höhe des Vorderrandes der Knochenleiste bei 29453: 151 mm, bei 12202: 137 mm.

Am jüngeren männlichen Schädel Nr. 29454 ist der letzte Backenzahn fast zu seiner vollen Höhe emporgestiegen; im Unterkiefer sind die beiden hinteren Höcker noch nicht sichtbar; im Oberkiefer liegen die hintersten 4 Höcker noch unter dem Knochen versteckt. Der rechte obere zweite Schneidezahn ist noch nicht ganz hoch, der linke aber im Gebrauch. Der Milchzahn von i^2 ist an der rechten Seite noch an seiner Stelle, an der linken Seite und auf beiden Seiten des Unterkiefers verschwunden. Sonst sind alle Zähne gewechselt mit Ausnahme des ersten überzähligen Zahnes, unter dem an der rechten Seite des Oberkiefers ein bleibender Zahn erscheint. —

Der weibliche Schädel Nr. 23248 stammt von einer Bache, die 4 Jahr im Berliner Zoologischen Garten gelebt hat und als ausgewachsenes Tier bei Naliboki eingefangen worden ist. Alle Zähne sind stark abgekaut; die oberen Eckzähne ragen nur noch 9 mm über der Alveole in die Höhe. Nur an m^3 und undeutlicher an m_3 sind noch die Umrisse der Höcker und Hügel zu erkennen. m^1 hat eine Kronenhöhe von 3—5 mm, eine Höhe über der Alveole von 5,5—7 mm; m^3 ist am Paraconus, 9 mm, am Metaconus 7 mm über der Alveole hoch.

Bei dem wesentlich jüngeren ♀ Nr. 29455 ist die Abkauung noch nicht soweit vorgeschritten wie bei 29453; aber alle Zähne außer dem überzähligen Lückenzahne haben Abkauungsflächen. m^1 ist 10 bzw. 12,2 mm über der Alveole hoch und hat eine Kronenhöhe von 7 bzw. 9 mm; m^3 ist 14,2 bzw. 16,2 über der Alveole hoch und hat eine Kronenhöhe von 9,5 bzw. 13,5 mm. Der Zahn ist wenig angekaut.

Der männliche Schädel von Wandsburg in Westpreußen Nr. 12202 ist etwas älter als Nr. 29453; m^2 ist schon soweit abgekaut, daß nur noch einzelne Hügelumrisse scharf erkennbar sind, auch m^3 ist etwas mehr abgeschliffen. m^1 ist über der Alveole 7—10 mm hoch und hat eine Kronenhöhe von 3—5 mm; m^3 ist am Paraconus 12,6, am Metaconus 9,2 mm hoch und hat eine entsprechende Kronenhöhe von 7—9 mm.

Der weibliche Schädel von Jankowitz, Nr. 26780, ist etwas jünger als Nr. 29453, hat aber auch schon Abkauungsflächen an allen Zähnen. Die Innenhöcker von m^3 sind aber an der Außenwand noch in voller Höhe und m^1 zeigt im hinteren Teile die Umrisse der Hügel und Höcker noch klar. m^1 ist 9—11 mm hoch mit einer Kronenhöhe von 4,5—7,5 mm, m^3 aber 10—12, bzw. 6,5—7,5 mm.

Aus den Messungen ergibt sich, daß *S. attila* einen kürzeren Schädel hat als der Naliboki-Eber, daß sein Hinterhaupt höher ist und nach hinten weiter über die Hinterhauptshöcker hinausragt, daß er an den Jochbögen verhältnismäßig weiter ausladet, viel breitere Nasenbeine hat, und daß die Backenzahnreihe wesentlich kürzer ist.

Von den ostdeutschen Wildschweinen unterscheidet sich der Naliboki-Eber durch die beträchtlichere Größe, längere und kräftigere Backenzähne, längere und breitere Nasenbeine, wesentlich schmäleren Schädel, und dadurch, daß das Tränenbein nach vorn, an der Sutura nasomaxillaris stumpf abgeschnitten ist und nicht in eine Spitze ausläuft. Die vordere Seite bildet mit der oberen einen Winkel von 75—80°.

Oldf. Thomas hat angegeben, daß beide Wildschweine, die er zu *S. attila* stellt, sowohl das Klausenburger wie das wolhynische, heller sind als die ihm zur Verfügung stehenden *S. scrofa*, und daß sie weißere Schnauzen haben. Aus welcher Gegend das oder die von ihm untersuchten *Sus scrofa* herrühren, ist leider nicht angegeben worden. Die von ihm veröffentlichten Schädelmaße stimmen mit keinem von G. Miller in Catalogue of the Mammals of Western Europe benutzten überein. Miller scheint doch aber alle 3 im

British Museum damals befindlich gewesenen deutschen Wildschweinsschädel gemessen zu haben. Der von Oldf. Thomas gemessene Schädel wird also vielleicht irgendwo anders herstammen.

Der im Berliner Zoologischen Garten lebende Eber von Naliboki ist ziemlich hell. Die Borsten des Rückens sind in der Spitzenhälfte lehmfarbig, auf den Körperseiten fahler. Von der Ohrwurzel bis auf die Mitte der Halsseiten ist eine weiße, schmale Längsbinde angedeutet; eine ähnliche Binde zieht sich von der Oberlippe um die Eckzähne herum auf die Unterlippe. Die ganze Unterseite ist weißgrau, die Gegend um den After weiß. Die Borsten haben aber auch hier dunkle Wurzeln.

W. Lilljeborg gibt in Sveriges och Norges Ryggradsdjur I 759 von dem schwedischen Wildschweine folgende Beschreibung: Färbung des Rumpfes ein Gemisch von Rostbraun und Schwarz. Der Vorderteil des Kopfes ist braunschwarz mit Weiß gemischt. Die Ohren, Füße und der Schwanz sind braunschwarz.

Diese Beschreibung würde wohl für die echte *Sus scrofa* in Frage kommen.

Linné's Beschreibung ist für Rassenvergleichung unbrauchbar. Sein *Sus scrofa* wird auf die in Öland durch den König Friedrich I. aus Deutschland eingeführten Wildschweine bezogen. Ob diese aus Hessen stammten, wo Friedrich Landgraf gewesen war, oder aus den Ostseeküstenländern, bedarf noch weiterer Feststellungen.

Für die vorliegende Frage genügt es aber, zu wissen, daß der Naliboki-Eber viel stärker ist, als irgend ein in Deutschland einheimischer. Da die Naliboki-Wildschweine auch mit *S. attila* nicht vereinigt werden dürfen, so müssen sie einen besonderen Namen haben. Dafür wird ***Sus falzfeini*** vorgeschlagen, zum ehrenden Gedächtnis des Gebers, dessen Bemühungen, die Biber und Elche von Naliboki zu schützen, leider durch den Krieg wesentlich beeinträchtigt worden sind.

Als Typus gelte der männliche Schädel 29453 des Berliner Zoologischen Museums.

Eine merkwürdige Bildung an dem unteren Eckzahne eines Wildebers.

Von Paul Matschie.

Mit einer Abbildung.

Herr Kammer- und Forstrat A. Schmidt in Ratiborhammer hat dem Berliner Zoologischen Museum den Schädel eines von Herrn Förster Franzke erlegten Wildebers als Geschenk Seiner Durchlaucht des Herzogs von Ratibor überwiesen. Dieser Schädel stammt aus dem Revier Jankowitz der Ratiborschen Forsten, ist am 20. Juli 1910 dort in der Oberförsterei Ratiborhammer zur Strecke gebracht worden und trägt die Nummer 29195.

Alle Zähne sind angekaut; m^1 ist glatt abgeschliffen; bei m^2 sind noch Spuren der Hügelgrenzen in der Mitte des Zahnes zu erkennen. m^1 ist über dem Alveolenrande 4,5—5,5 mm, über dem Kronenrande 1,5—2 mm hoch; m^3 ist am Paraconus 7,5 mm, am Metaconus 7,5 mm und über dem Kronenrande 3,5 mm bzw. 5,5 mm hoch.

Der Unterkiefer ist vor den Eckzähnen schief; die linke Wand ist länger und weniger gewölbt als die rechte. Die Entfernung des vorderen Randes zwischen den innersten Schneidezähnen von der vorderen Ecke der Eckzahnalveole beträgt links 49,5 mm, rechts 41,7 mm.

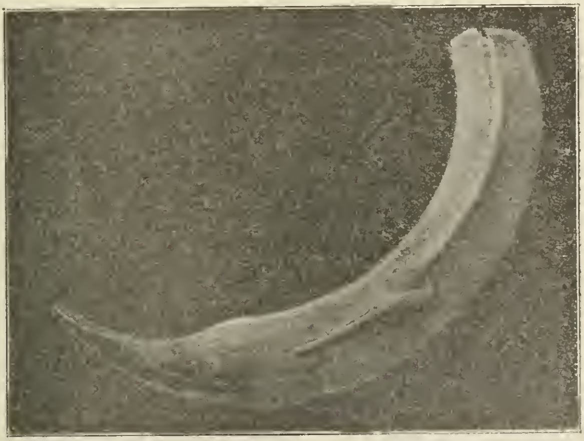


Fig 1. Unterer rechter Eckzahn von *Sus scrofa* mit Leiste.

Der rechte Eckzahn ist, mit dem Taster gemessen, 142 mm lang, mit dem Bandmaße vorn 197, hinten 158 mm lang, an dem Alveolenrande 23,2 mm breit und 12 mm dick. Die Abkauungsfläche ist an der breitesten Stelle 13 mm breit und 53,7 mm lang, wobei zu bemerken wäre, daß der Zahn vorn nicht spitz zugerundet, sondern in einer Breite von 4,5 mm abgeschliffen ist.

Auf der inneren, vorderen Seite dieses Zahnes tritt 68 mm von der Spitze geradlinig gemessen, 8 mm vom hinteren und 13 mm vom vorderen Rande eine schnurförmige, in der Richtung der Zahnbiegung verlaufende Leiste hervor, die vorn 2,4 mm breit ist und

1 mm aus der Fläche des Zahnes hervortritt. Sie ist, wie Laubsägeschnitte zeigten, in ihrer ganzen Länge bis 24 mm vor dem Zahnende fest und bildet nur im hinteren Teile eine Falte, deren Wände immer mehr, am freien Rande 1,8 mm weit, voneinander klaffen. Die Höhe dieser Leiste nimmt allmählich zu bis 4 mm am freien Rande, die größte Breite dort ist 3,7 mm. 20 mm von ihrem Ursprunge ist sie überlagert von einem flach zusammengedrückten 15 mm langen und 7 mm breiten Gebilde, das nach hinten einen schlauchförmigen, am hinteren Ende hohlen Fortsatz entsendet, der an der Mündung 4,5 mm breit und 1,3 mm hoch ist. (Siehe Abbildung.)

Die Verbiegung des vorderen Teiles des Unterkiefers ist wohl die Ursache der Leistenbildung. Herr Professor Dr. Tornier, dem der merkwürdige Zahn vorgelegen hat, ist derselben Meinung in dieser Frage wie ich. Ein Druck auf den Embryo muß den Unterkiefer verbogen und die Anlage des rechten Eckzahnes so gequetscht haben, daß zunächst ein Teil leistenförmig hervortrat und dann platzte und wurstförmige Bildung erzeugte. Bei dem späteren Wachstum vergrößerte sich diese Leiste allmählich, weil die in die Alveolenwand sich eindrückende Spur dieser Leiste immer tiefer wurde.

Die Büffel des Ituri-Urwaldes.

Von Paul Matschie.

Mit einer Abbildung.

Seine Hoheit der Herzog Adolf Friedrich zu Mecklenburg hat von seiner Reise in das Seengebiet aus der Gegend zwischen Beni und Irumu im Ituri-Walde einige Schädel von Rotbüffeln heimgebracht, die, wie es scheint, zu keiner bekannten Art gestellt werden dürfen.

Auf Seite 134—137 dieses Jahrganges findet man die bisher bekannten Arten des afrikanischen Büffels zusammengestellt. Dort sind zwei Arten nicht erwähnt worden, die hier nachgetragen werden müssen: *Bos bornouensis* H. Sm. (W. Jardine, The Naturalist's Library XV 1842, 290) von Bornu, auf den Zamouze Clapperton's begründet, also gleichbedeutend mit *B. brachyceros* Gray vom Jahre 1837. Ferner wird *B. corniculatus* Blyth in W. Jardine's The Naturalist's Library XV. 1842 von H. Smith auf der Seite 290 erwähnt, den ich bisher noch nicht genauer feststellen kann.

Die Ituri-Büffel gehören zu derjenigen Gruppe, die Hodgson in den Journ. Asiatic. Soc. Bengal XVI 1847, 709, Anmerkung als

Syncerus, GRAY im Cat. Ruminant Mamm. Brit. Mus. 1872 10—12 als *Planiceros* bezeichnet hat, d. h. zu der Gruppe von *nanus* und *brachyceros*, welche die ersten 16 und die unter Nr. 32 und 40 an obiger Stelle erwähnten Arten umfaßt und *pegasus* H. SM. Bei diesen biegen sich die Hörner vom Scheitelrande an in ungefähr derselben Ebene und nicht nach unten.

Von ihnen scheiden zunächst für unsere Betrachtung diejenigen Formen aus, bei denen die Seelenachse der Hornspitze mit der Achse des mittleren Teiles des Hornes einen spitzen Winkel bildet. Dieser Winkel ist bei den Ituri-Gehörnen stumpf. Die ausscheidenden sind folgende: *B. beddingtoni, hunti, brachyceros, adametzi, nuni, lomamiensis, sankurrensis* und *matthewsi*.

Ferner dürfen wegen ihrer Größe, weil das Horn im Bogen gemessen 50 cm erheblich an Länge überragt, außer Acht gelassen werden: *adamauae* und *thierryi*, und weil der Hornwinkel einen Rechten beträgt: *nanus, mayi, planiceros, simpsoni* und *houyi*.

Es bleiben also nur übrig: *diehli, hylaeus* und *pegasus*. Bei *diehli* und *hylaeus* ist die Gehörnspitze plötzlich verjüngt, bei den vorliegenden aber allmählich. Bei *diehli* ist die Stirn viel breiter, hinter den Augen 215 mm breit gegen 185—190 mm bei den Ituri-Büffeln. *B. hylaeus* hat ein viel kürzeres Gesicht, 209 mm gegen mindestens 225 mm, aber eine verhältnismäßige sehr breite Stirn (181 mm). Auch *B. pegasus* kommt zur Vergleichung nicht in Frage wegen der S förmigen Biegung der Hörner; diese verlaufen bei den Ituri-Büffeln in einem einfachen Bogen.

Wir haben es hier also offenbar mit einer noch nicht beschriebenen Form zu tun, deren Merkmale in folgender Weise zusammengefaßt werden können.

Bubalus (Synceros) adolfi-friederici.

Ähnlich *B. simpsoni* LYD., aber mit stumpfem Winkel zwischen der Achse der Hornspitzen und derjenigen des mittleren Hornteiles, mit dickeren, nicht sehr langen und sehr allmählich verjüngten Hornspitzen, ferner dadurch ausgezeichnet, daß bei beiden Geschlechtern die Vorderränder der Hornwurzeln bei den ♂♂ und ♀♀ den Winkel von 105°, ihre Hinterränder von 115°, bei den ♀♀ von 90° miteinander bilden, und daß die äußersten Hornspitzen eine Biegung nach unten andeuten.

Aus der Übersicht der Maße wird man die Unterschiede erkennen, die die einzelnen Schädel aufweisen. Nr. 29530 ist etwas älter als 29531; bei beiden sind die Schneidezähne schon glatt geschliffen, nach hinten bis dicht zum Kronenrande herunter, vorn aber noch nicht abgekaut. Nr. 29532 ist viel jünger als 29533 und auch mehrere Jahre jünger als 29531, Nr. 29533 ist mehrere Jahre älter als Nr. 29530.

Bei Nr. 29537 ist das Gebiß vollständig, aber noch frisch, nur der pm¹ zeigt geringe Spuren der Abkauung. Nr. 29535 und 29536 haben 4 Backenzähne, der fünfte ist im Aufsteigen begriffen. Nr. 28534 hat 5 Backenzähne. Der letzte Backenzahn ragt 1,5 mm über dem Alveolenrand empor.

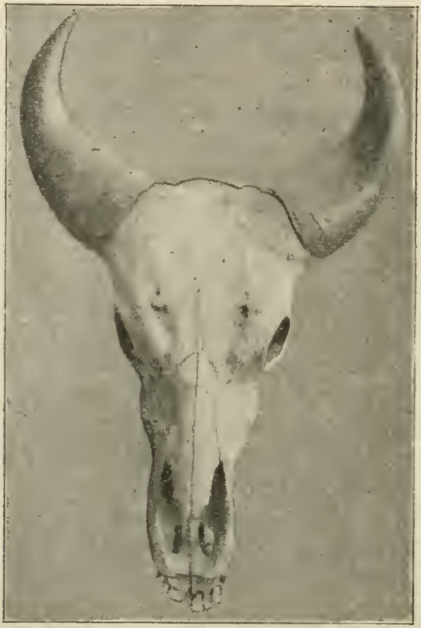


Fig. 1. *Bubalus (Synceros) adolfi-friederici* Mtsch. ♂ ad. Beni.

Als Typus soll Nr. 29530 gelten: ♂ ad. Bei Irumu, westlich vom Südende des Albert-Sees, in der Nähe des oberen Ituri, von Dr. Mildbread im März 1908 gesammelt während der von Seiner Hoheit dem Herzog Adolf Friedrich zu Mecklenburg geleiteten Reise.

Dieser Schädel hat etwas längere und etwas deutlicher einwärts gerichtete Hornspitzen als Nr. 29351, ♂ ad. auf derselben Reise bei Beni, westlich vom Ruwenzori am Semliki im Februar 1908 vom Sergeanten Czeczatka gesammelt.

Von den beiden alten ♀♀ stammt Nr. 29532 von Irumu, 29533 von Beni. Die übrigen sind bei Irumu gesammelt worden.

Wie die Abbildung zeigt, sind die Hörner bei den ♂♂ zunächst in derselben Ebene nach außen und hinten gerichtet, erheben sich dann ein wenig nach oben, während sie nach hinten streben und wenden sich schließlich etwas einwärts, wobei die Neigung aufwärts sich so weit fortsetzt, daß die Spitze bei dem ♂ mit längeren Hornspitzen 15 cm, bei demjenigen mit kürzeren Hornspitzen 7 cm über der durch den scharfen Hinterrand des Hornes gelegten Geraden sich befindet. Die äußerste Spitze hat eine Neigung nach unten.

Bei den ♀♀ sind die Hörner mehr nach hinten gebogen, so daß der durch die Hinterränder gebildete Winkel etwas spitzer, nämlich gleich einem Rechten ist. Die Spitze strebt bei ihnen, sobald das Horn die Länge von 30 cm, mit dem Bandmaße gemessen, erreicht hat, einwärts und deutlich abwärts. So bieten Gehörne älterer Kühe ein ähnliches Bild dar wie *Bubalus mayi* (Sitzb. Ges. Naturf. Freunde Berlin 1906, 171).

Bei dieser Art ist aber der Winkel zwischen den Achsen der Spitze und des mittleren Hornteiles ein Rechter, die Hörner wenden sich nicht im Winkel von 60°, sondern von 45° zur Längsachse des Schädels nach außen und die Spitzen liegen in ihrem ganzen Verlaufe in derselben Ebene wie das übrige Horn, während sie hier eine deutliche Neigung nach unten zeigen.

Die beiden Beni-Schädel unterscheiden sich von den Irumu-Schädeln durch kürzere Backzahnreihe (11,8 und 12,1 gegen 13,2, 13,6, 13,8 und 13,9 cm) und durch etwas dickere Hornspitzen.

Die scheinbar größeren Maße bei den jungen Irumustieren erklären sich dadurch, daß das Jugendhorn noch nicht abgestoßen ist; erst bei Nr. 29534 beginnt das bleibende Horn an der Hornspitze sichtbar zu werden. Der Stier bekommt den letzten Zahn und damit das vollständige Gebiß.

In der Sammlung des Herrn Major Powel Cotton in Quex Park befinden sich 4 Schädel aus der Nähe von Mawambi, 125 km westlich von Irumu am Ituri, die den hier besprochenen sehr ähnlich sind. Ich habe seinerzeit Umrißbilder von ihnen genommen, in welche die hier vorliegenden Beni- und Irumu-Hörner gut hineinpassen. Ebenfalls gehört hierher das ♀ von Mawambi des Kongo-Museums in Tervueren, das Powel Cotton dorthin geschenkt hat.

Dagegen haben 4 Gehörne der Cotton'schen Sammlung, 2 ♂♂, 2 ♀♀, und ein dem Kongo-Museum geschenktes ♂ aus Eddo zwischen Makala und Awakubi, 10 Stunden südöstlich von Makala, noch südlich vom Lindi-Fluß, sehr kurze Spitzen, breitere Hörner, die 25 cm von der Spitze über 120 mm breit sind, und schmale Zähne (bei den

Maße der Ituri-Büffel-Schädel und -Gehörne.

	♂ ad 29530	♂ ad 29531	♀ ad 29532	♀ ad 29533	♂ jun. 29534	♂ jun. 29535	♂ jun. 29536	♀ jun. ad 29537
Länge des Hornes, im Bogen gemessen an der Vorderfläche	43,5	30,5	48	42,5	24,5	29,5	23,5	27,5
Ebenso an der Hinterfläche	33	23,5	37,5	30,5	19,5	23	21,5	22
Größte Breite und Höhe des Hornes (geradlinig) 5 cm von der Spitze	21 : 20	24 : 22,5	19 : 18	21,5 : 26	25 : 23	23,5 : 22,5	21,5 : 22	17,2 : 16,8
Ebenso 10 cm davon	35 : 30	42 : 34,5	27 : 26,5	33 : 33	35,5 : 31.5	32,5 : 29	30 : 29,5	26,5 : 27
Ebenso 15 cm davon	45 : 38	66 : 44	36 : 33	43 : 38	51,5 : 38,5	40 : 36,5	40 : 38,5	41 : 35
Ebenso 20 cm davon	67 : 42	85 : 48	47 : 36,5	52 : 44	70 : 46,5	50 : 46	55 : 45,5	56 : 37
Ebenso 25 cm davon	88 : 43,5	92 : 56	59 : 38	63 : 46,5		58,5 : 52		74 : 41
Ebenso am Scheitelrande	105,5 : 73	94 : 62	98,5 : 58,5	82 : 62	87 : 54	80,5 : 56,5	62 : 48	75 : 42
Abstand der Gehörnspitzen voneinander	33	29,5	5,5	4	30	26	36,5	19
Weiteste Auslage an der Außenfläche der Hörner gemessen	51	40,5	41,5	38,5	33,5	35,5	36,5	30,5
Länge der geraden Spitze, soweit ihre Längenachse innerhalb des Hornes verläuft	12,5	14,5	21,5	13	14,5	15	21	16,5
Größte Entfernung der Spitze vom vorderen Ende des Scheitelrandes	29,5	25,5	36,5	27,5	17	25	22,5	24
Ebenso vom hinteren Ende des Scheitelrandes	23,5	20,5	28	19,5	22,5	19,5	20	18
Größte Entfernung der Außenfläche des Hornes an der weitesten Auslage von dem Vorderende des Scheitelrandes	24	18	17	13	10	15	22,5	12
Ebenso vom hinteren Ende des Scheitelrandes	22,5	16,5	16	13,5	10	12,5	20	10
Obere Länge des Schädels mit dem Tasterzirkel bis zur Nasenspitze	39,5	37	37,5	37	?	32	31,5	35
Hinterhauptskante bis Gnathion	21,5	20,2	20,7	21	18,9	18,1	18,3	19,8
Größte Breite am Jochbogen	46	44	44	44	42,5	39	37	41,5
Stirnbreite hinter den Augen	18,7	18,5	19,2	18,5	18,9	17	17	18,1
Länge d. Gesichtes (Gnathion bis Augenrand)	25,1	22,9	24,3	24,7	22,9	20,5	19	22,5
Gaumenlänge	25,9	24,5	26,2	25,2	23,3	21,8	21,3	24,5
Länge und geringste Breite der Nase am Maxillare	17,8 : 4,5	16,5 : 4	17,6 : 4,1	17,3 : 4	?	13,7 : 3,2	14,5 : 2,7	16,2 : 3,3
Obere Zahnreihe	13,8	11,8	13,6	12.1	13,9	11,5 +	10,6 +	13,2
Gaumenbreite am m^2 vorn und außen	13,3	13,4	13,9	13,7	12,1	11.3	11,1	12,9

♂♂ ist m^2 noch nicht 24 mm breit gegen mindestens 25 mm bei den übrigen ♂♂.

Ein im Kongo-Museum stehender Stier von Ambalongo im Ibima-Walde südöstlich von Mawambi, der ebenfalls von Powell Cotton gesammelt ist, hat braune Färbung. Das Fell eines ♀ von Mawambi hat roten Kopf und rote Ohrbüschel.

Beobachtungen über den Kopulationsvorgang bei der Bettwanze (*Cimex lectularius* L.).

Von A. Hase, Jena.

Mit 6 Textabbildungen.

Durch besondere Umstände (Krankheit und anderweitige Verpflichtungen) war es mir erst im Frühjahr 1918 möglich, meine 1916 begonnenen und 1917 zu einem gewissen Abschluß (Hase 1917) gebrachten Untersuchungen über die Bettwanze wieder aufzunehmen. In der genannten Arbeit sagte ich bereits, daß noch manche Punkte der Klärung bedürften. Mitarbeit auch auf diesem Gebiet sei nur erwünscht, und erfreulicherweise haben auch andere dieses „Haustier“ zum Objekt ihrer Studien gemacht (Klingmüller 1917).

Alle die Fragen, welche ich aus äußeren Gründen seinerzeit nicht genauer verfolgen konnte, möchte ich in einer Reihe weiterer Arbeiten behandeln. Ich hoffe dadurch, unsere Kenntnis vom Leben der Bettwanze mehr und mehr zu vertiefen, und auf eine immer breitere Basis zu stellen.

Die beigegebenen Figuren 3 und 4 sind direkt nach den lebenden Objekten mit Hilfe des Zeichenapparates angefertigt worden, die übrigen nach Präparaten. Von der Literatur zitiere ich nur die wenigen Arbeiten, welche direkt in Frage kommen, und auf die ich im Text Bezug nehme. Die vorhandenen Angaben in der Literatur, besonders in der deutschen, sind mehr als spärlich, um nicht zu sagen fehlend. Die Angaben, welche Klingmüller (1917) macht, sind zu allgemein, er schreibt l. cit.: „Sie paaren sich nicht sofort nach der letzten (5.) Häutung, sondern gewöhnlich erst mehrere Tage später“; auch Patton und Cragg (1913) bringen ganz allgemein gehaltene Angaben. Die hier mitgeteilten Beobachtungen bilden zum größten Teil den Inhalt eines Vortrages, gehalten am 9. Juli 1918, über das gleiche Thema in der Gesellschaft naturf. Freunde Berlin.

Anfängliche Mißerfolge (Hase 1917 p. 13), den Begattungsvorgang bei der Bettwanze genauer zu verfolgen, veranlaßten, daß ich mich erneut mit dieser Frage beschäftigte. Warum es mir bei meinen Untersuchungen im Jahre 1916 nicht glückte, diesen Vorgang zu beobachten, ist mir selbst nicht ganz klar. Es mögen außer verschiedenen Nebenumständen auch äußere, besonders Temperatureinflüsse, mitgespielt haben. Mittlerweile habe ich die Technik der Aufzucht und des Haltens der Wanzen so vervollkommnet, daß es mir möglich ist, Tausende von Individuen zu züchten. Ich verfüge also jetzt über ein Versuchsmaterial in seltener Massenhaftigkeit und habe davon auch reichlich Gebrauch gemacht. Diesen Ausführungen liegen direkte Beobachtungen an etwa 100 kopulierenden Paaren zugrunde, die unter verschiedenen Bedingungen zur Kopulation gebracht wurden.

Die Versuchsanordnung war eine wechselnde. Erstens: In kleine Deckelschalen von 3 cm Durchmesser und 2 cm Höhe wurden die Tiere eingesetzt, und zwar erst die Männchen und dann die Weibchen oder umgekehrt. In jeder Schale befand sich nur ein Paar. Meist isolierte ich — alle mit gleicher Anfangszeit — auf diese Art 20 Paare; mehr auf einmal zu isolieren, erwies sich nicht als praktisch, da sonst die Übersicht leicht verloren geht.

Zweitens: In die gleichen Versuchsschalen kam je ein Weibchen und 2 oder 3 Männchen, in der Hoffnung, durch diese Art der Anordnung würde ich die Kopulation öfter erzielen, eine Annahme, die kein wesentliches praktisches Resultat brachte, da in der verhältnismäßig engen Schale die Tiere sich gegenseitig zu sehr störten.

Drittens: In Versuchsschalen von etwa 10 cm Durchmesser und 2 cm Höhe kamen etwa 30 Männchen und fast ebensoviel Weibchen. Doch auch diese Versuchsanordnung habe ich bald als nicht besonders zweckmäßig aufgegeben.

Jeder Schale wurde ein Merkzettel beigelegt, auf dem alle wichtigen Zeiten und Vorgänge sofort verzeichnet wurden. Die Versuche setzte ich zu verschiedenen Tageszeiten an. Die meisten Kopulationen erzielte ich jedoch immer in den Vormittagsstunden von 9—12 Uhr. In den Nachmittags- oder Nachtstunden sah ich zwar auch Paare kopulieren, aber längst nicht so häufig wie in den genannten Morgenstunden. Diese Beobachtung machte ich zu oft, als daß sie nur eine zufällige sein sollte.

Die jeweils herrschende Temperatur schwankte zwischen + 15 und 22° C. Im April bis November fand die Begattung statt; ich glaube aber, daß sie nicht an die wärmeren Monate gebunden ist, wie ältere Autoren vermuten, sondern durch das ganze Jahr hindurch vollzogen wird. Die diesbezüglichen weiteren Versuche werden es bestätigen.

Auffallenderweise stört Belichtung die Bettwanzen, welche ja sonst ausgesprochen lichtscheu sind, beim Kopulationsakt in keiner Weise. Ursprünglich war ich der Meinung, die Kopulation wäre von mir deshalb nicht beobachtet worden, weil sie nur in Dunkelheit vor sich ginge, eine Annahme, die sich als vollkommen irrig herausstellte. Ich habe Paare in gedämpftem und zerstreutem Tageslicht, bei mattem und scharfem Sonnenlicht, sowie bei heller elektrischer Beleuchtung kopulieren sehen. Auch wenn man ein Paar in Kopulationsstellung aus zerstreutem Tageslicht in helles Sonnenlicht brachte und umgekehrt, so wurde die Kopulation nicht oder nur bisweilen unterbrochen.

Leichte Erschütterungen und sanftes Anstoßen veranlaßt ebenfalls keine Unterbrechung des Begattungsvorganges, wohl aber stärkere Erschütterungen und Einwirken von Geruchsstoffen (Chloroform, Xylol usw.). Geräusche sind ohne jede Wirkung.

Typische einleitende Vorgänge lassen sich nicht feststellen; zum mindesten können die beobachteten Momente auch anderweitig gedeutet werden. So sieht man öfters die Weibchen mit dem Hinterleib, der ja normalerweise horizontal getragen wird, nach oben wippen, so daß derselbe für kurze Zeit schräg steht und sich dann langsam wieder senkt. Das in der Nähe befindliche Männchen sah ich öfter unmittelbar nach dieser Wippbewegung zur Kopulation schreiten, doch ich möchte besagte Bewegung nicht als typische Aufforderungsbewegung von seiten des Weibchens ansprechen. Zu viel Männchen kopulierten, ohne daß das weibliche Tier erst die Bewegung ausgeführt hätte.

Sehr kopulationslustige Männchen habe ich wie mit einem kurzen, etwa $^1/_2$ cm weiten Satze auf die Weibchen losspringen und sofort die Begattung beginnen sehen. Aber auch diesen Vorgang möchte ich nicht für typisch ansprechen.

In der Regel laufen die Männchen umher und kriechen von rechts hinten über die ruhig sitzenden Weibchen, oder aber beide Tiere sind in Bewegung und das Männchen beschleunigt sein Tempo, um seine Partnerin einzuholen und auf dieselbe wie beschrieben hinaufzukriechen.

Ehe ich die normale Kopulationsstellung der Bettwanze schildere, will ich einige erläuternde Bemerkungen über die äußeren Genitalorgane vorausschicken. Die genaueren anatomischen, histologischen, cytologischen und physiologischen Verhältnisse des Begattungsvorganges werden an anderer Stelle später dargelegt werden. Das Männchen besitzt einen säbelförmigen, scharf zugespitzten Penis (Fig. 1 P.), der als Halbrinne ausgebildet ist und durch besondere Muskeln (Fig. 1 mu.) bewegt werden kann. In Ruhelage liegt er in einer Penisscheide, die sich als einfache

Rinne am VIII. Segment darstellt. Das Begattungsglied ist ein Anhang des VIII. Segmentes, welches wie das VII. asymmetrisch gebaut ist. Der Penis ist immer, bei dorsaler Betrachtung, nach links gerichtet; bei der Kopulation richtet er sich nahezu rechtwinklig zur Bauchfläche auf und wird in diesem Zustande in das Seitenorgan (Fig. 2 S. O.) eingeführt, besser gesagt, nach vorn zu eingehakt, wovon gleich die Rede sein wird.

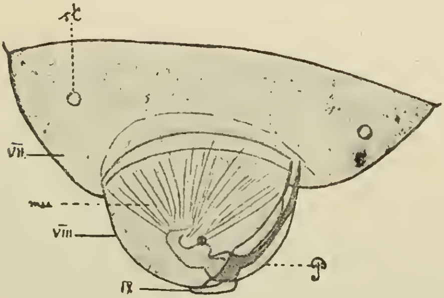


Fig. 1.

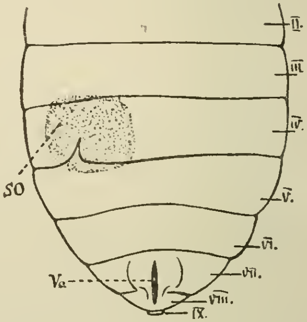


Fig. 2.

Das Weibchen besitzt eine im VII. und VIII. Segment ventral gelegene Vagina (Va.), die durch eine Reihe von besonderen Chitinplatten umrandet wird. Besonders lange und spitze Borsten umgeben die Vaginalöffnung. (Eine Beschreibung und Abbildung der Segmentalplatten gibt Rothschild (1912) von der unserer *Cimex lect.* sehr nahe verwandten *Clinocoris columbarius.*)

Die Kopulationsöffnung der Bettwanze ist jedoch nicht die Vagina, sondern ein eigentümliches, unpaares, rechts ventral gelegenes Organ, das seinen Eingang an der Grenze des IV. zum V. Segment hat. Nach seinem Entdecker Ribaga (1897) müssen wir es wohl Ribaga'sches Organ nennen; ich habe es bereits früher unter der allgemeinen Bezeichnung „Seitenorgan" erwähnt. Wenn ich es aber Berlese's Organ (Hase 1917 p. 11 und 134) nannte, so ist es ein Irrtum, den ich hiermit richtig stellen möchte; denn Berlese hat es erst nach Ribaga beschrieben. Am besten dürfte es sein, dieses Organ nach seiner primären Funktion als „Kopulationstasche" zu bezeichnen, wie wir es auch ferner tun wollen. Der Einführungsgang ist ein scharfer Schlitz (Fig. 2) am Ende des IV. Segmentes; die Tasche selbst liegt zum größten Teil im gleichen Segmente. Im gefüllten Zustande ist sie prall angeschwollen (etwa 1 mm im Durchmesser bei annähernder Linsenform) und dehnt sich dann ein wenig auf die Nachbarsegmente aus, so wie es die Fig. 2 durch Punktierung angibt.

Die normale Kopulationsstellung ist nun folgende: Das Männchen setzt sich auf das Weibchen derartig, daß es schräg auf dem Rücken des letzteren hängt (Fig. 3 u. 4). Die rechten Füße des Männchens sind am vorderen Unterrand des Weibchens (Fig. 3) oder auch am Kopf und Thorax (Fig. 4) des weiblichen Tieres festgekrallt. Es richtet sich danach, ob das Männchen höher oder tiefer auf dem Weibchen sitzt; in Fig. 3 und 4 sind zwei verschiedene Stellungen wiedergegeben.

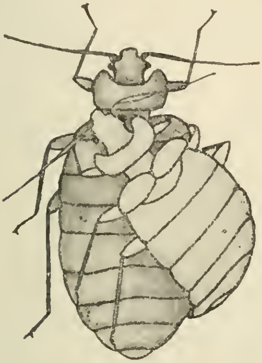


Fig. 3.

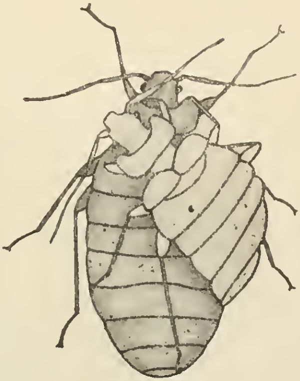


Fig 4.

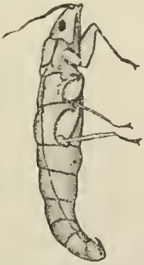


Fig. 5.

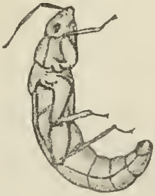


Fig. 6.

Die linken Füße des Männchens klammern sich am linken Abdominalrand des Weibchens an, das erste linke Bein oft auch am Thoraxrande. Gar nicht selten werden nicht alle 6 Beine zum Anklammern benutzt; es ragt dann das eine oder das andere, da das Männchen beim Aufsitzen nicht gleich einen Haltepunkt damit fand, einfach in die Luft. Sitzt das Männchen in tiefer Stellung

(Fig. 3), so liegt die Umbiegungsstelle des linken Abdominalrandes in der Mitte des VI. Segmentes vom Weibchen; sitzt es dagegen hoch, so kommt sie in die Mitte des V. Segmentes zu liegen. Die Umbiegung des Hinterleibes vom Männchen beginnt oft schon vom III., meist erst vom IV. Segment ab. Die Fig. 5 und 6 zeigen in Seitenansicht zwei Männchen, welche in Kopulationsstellung mittels kochenden Alkohols fixiert wurden. Diese Fixierung gelingt sehr schlecht, da beim Absterben sich die Tiere fast stets wieder ausstrecken. Vorherige Betäubungsversuche hatten zur Folge, daß sich die Tiere trennten. Zusammenhängend beide zu fixieren, gelang mir nie, der Penis hakte stets aus der Kopulationstasche aus.

Hat das Männchen die beschriebene Stellung inne, so preßt sich das VII. und besonders das VIII. Segment stark heraus; der Penis richtet sich auf und hakt sich tief in die Kopulationstasche (Seitenorgan, Ribaga'sches Organ) ein. Diesen Vorgang habe ich bei Paaren, welche vorsichtig in Rückenlage während der Begattung gebracht wurden, direkt beobachtet. Noch einfacher geht dies festzustellen, wenn man mit Hilfe eines untergeschobenen Spiegels die Paare gleichzeitig von oben und von unten betrachtet. — Die letzten Hinterleibsringe des Männchens schieben sich, um die beschriebene Stellung einnehmen zu können, etwas auseinander.

Wie unsere Figuren 3 und 4, die direkt nach dem lebenden Objekt mit Hilfe des Zeichenapparates hergestellt wurden, beweisen, ist eine Begattung durch die Vagina gänzlich ausgeschlossen; auch wurden niemals 2 Tiere in anderer Stellung kopulierend getroffen als beschrieben, von unwesentlichen Abweichungen abgesehen.

Niemals fand ich Bettwanzen, die etwa in einer Stellung kopuliert hätten, wie wir sie von den Strauchwanzen kennen, bei welchen die Partner mit entgegengesetzt gerichteten Kopfenden mit den Abdominalenden aneinander hängen.

Die Haltung der Fühler bei den Tieren ist, oft in leichter Knickstellung, seitlich, oder etwas nach hinten, nie nach vorn. Das Männchen sitzt normalerweise ganz ruhig auf dem Weibchen, Friktionsbewegungen usw. führt es nicht aus.

Verschieden ist das Verhalten der Weibchen. Die Regel ist auch bei ihnen das ruhige Sitzen während der Kopulation; aber es gibt Weibchen, die während dessen langsam, andere schnell umherlaufen, als wollten sie dadurch die Männchen abschütteln. Dann kann man beobachten, daß Paare zur Kopulation schreiten, wenn sich das Weibchen in vertikaler Stellung befindet, oder aber ein kopulierendes Paar läuft von einer horizontalen an eine senkrechte Fläche und vollendet da die Begattung. Manche Weibchen zappeln sehr heftig bei dem Kopulationsversuch der Männchen, als wollten sie dieselben abwehren. Bisweilen lassen sich auch die Männchen hierdurch abhalten, die Begattung auszuführen, aber nicht immer. Andere Weibchen wieder sind anscheinend ganz indifferent und putzen z. B. während der Paarung ruhig ihre Fühler. Es ist der weibliche Teil nach meinen Beobachtungen der passivere. Wenn beispielsweise ein Paar nicht kopulieren wollte, so brachte ich ein neues Männchen zu demselben Weibchen, eventuell ein drittes und viertes Tier, bis ich ein kopulationslüsternes Individium hatte. In diesem Falle schritten dann die Tiere bald zur Begattung, während bei mangelnder Aktivität von seiten der Männchen gar nichts zu machen ist. Auch habe ich ein und dasselbe Männchen öfter hintereinander kopulieren sehen mit verschiedenen Weibchen.

In wenig Fällen sah ich Wanzen die Begattung ausführen, als sich beide Individuen in Rückenlage befanden. Dies kam so zu stande: wenn man mehrere in einer Schale hält, so laufen immer einige umher und versuchen am Glas senkrecht empor zu kriechen. Bei diesem Versuch fallen sie gewöhnlich auf den Rücken, und so kam es, daß ein Weibchen auf ein Männchen fiel, welches gleich in dieser Lage die Kopulation ausführte. Aber diese wenigen Fälle bilden eine Ausnahme. Die Kopulationslust der Männchen ist sehr verschieden. Allgemein läßt sich nur sagen, daß guter Ernährungszustand und Wärme dieselbe erhöht. Manche Tiere schreiten sofort, nachdem sie mit dem Weibchen zusammengebracht wurden, zur Paarung, andere wieder erst nach 5—6 Minuten, wieder welche erst nach $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde und einige gar nicht. Um die Kopulationslust nach Möglichkeit anzureizen, hielt ich die Geschlechter getrennt.

Der Ernährungszustand scheint nicht direkt ausschlaggebend zu sein in bezug auf die Kopulation. An anderer Stelle (Hase 1917 p. 8, 12 u. 106 ff.) hatte ich auf die Veränderungen hinzuweisen, welche der Körper der Wanzen durchmacht nach dem jeweiligen Ernährungszustande. Man sollte meinen, die durch starkes Blutsaugen ganz unförmlich aufgeschwollenen Tiere seien unfähig zur Kopulation; andererseits seien es auch die ausgehungerten Individuen. Dies ist nicht der Fall. Sondern dick vollgesogene Männchen kopulieren mit eben solchen Weibchen, oder aber soeben gesättigte Männchen befruchten ziemlich ausgehungerte Weibchen, und völlig gesättigte Weibchen werden von hungrigen Männchen begattet. Eine Regel ist nicht aufzustellen; nur soviel läßt sich sagen, daß Wanzen bei längerer Hungerzeit, etwa 1 Monat, nicht mehr kopulieren.

Die Dauer der Begattungszeit ist sehr wechselnd; doch ist die kurze Kopulationszeit bei weitem die häufigere. Ich führe als Beispiel die Zeiten für 60 beobachtete Paare an. Es kopulierten:

½ Minuten = 10 Paare
1 „ = 11 „
1½ „ = 10 „
2 „ = 5 „
2½ „ = 3 „
3 „ = 4 „
3½ „ = 1 „
4 „ = 1 „
4½ „ = 3 „
5 „ = 3 „
5½ „ = 1 „
6 „ = 1 „
7 „ = 1 „
10 „ = 1 „
11 „ = 1 „
16 „ = 1 „
17 „ = 1 „
19 „ = 1 „
41 „ = 1 „
Zusammen = 60 Paare.

Hierzu ist zu bemerken, daß die betreffenden Paare in keiner Weise während der Begattung gestört wurden, die Trennung also freiwillig erfolgte. Was die außergewöhnlich lange Kopulationszeit des einen Paares bedingte, ist unklar; für normal halte ich dies nicht.

Der Begattungsakt wird nicht selten selbst von demselben Männchen und Weibchen wiederholt, obwohl auch dies nicht die Regel ist. Einige Beispiele hierfür führe ich an, um das früher Gesagte zu beweisen.

Paar 1. Das Paar um 9 Uhr 27 Min. vorm. vereinigt.

1. Kopulation von 9 Uhr 34 Min. bis 9 Uhr 35 Min.; Dauer 1 Minute; Weibchen ruhig sitzend; Trennung freiwillig.

2. Kopulation von 9 Uhr 45 Min. bis 9 Uhr 46 Min.; Dauer 1 Minute; Weibchen unruhig laufend; Trennung freiwillig.

3. Kopulation von 9 Uhr 53 Min. bis 9 Uhr 56 Min.; Dauer 3 Minuten; Weibchen langsam laufend; Trennung freiwillig.

Das Paar kopulierte also in einer halben Stunde dreimal: beide Individuen waren erwachsen, d. h. einige Wochen alt.

Paar 2. Vereinigt um 9 Uhr 27 Min. vorm.; beide erwachsen.

1. Kopulation von 9 Uhr 28 Min. bis 9 Uhr 30 Min.; Dauer 2 Minuten; Weibchen ruhig sitzend; Trennung freiwillig.

2. Kopulation von 9 Uhr 41 Min. bis 9 Uhr 42 1/2 Min.; Dauer 1 1/2 Minute; Weibchen unruhig laufend; Trennung freiwillig.

Es erfolgten also innerhalb von einer Viertelstunde 2 Kopulationen.

Paar 3. Vereinigt 9 Uhr 27 Min. vorm.; beide erwachsen.

1. Kopulation 9 Uhr 29 Min. bis 9 Uhr 45 Min.; Dauer 16 Minuten, Weibchen ruhig sitzend.

2. Kopulation 9 Uhr 49 Min. bis 9 Uhr 59 Min.; Dauer 10 Minuten; Weibchen meist unruhig laufend.

Während einer halben Stunde wurde der größte Teil der Zeit in Kopulation zugebracht. Die Trennung erfolgte in beiden Fällen freiwillig.

Paar 4. Männchen erwachsen; Weibchen jung, zum ersten Mal befruchtet. Vereinigung 9 Uhr 27 Min. vorm.

1. Kopulation 9 Uhr 29 Min. bis 9 Uhr 29 1/2 Min.; Dauer 1/2 Minute; Weibchen ruhig sitzend.

2. Kopulation 9 Uhr 42 Min. bis 9 Uhr 44 Min.; Dauer 2 Minuten; Weibchen ruhig sitzend; die Trennung geschah beide Male von selbst.

Daß bei den soeben mitgeteilten Fällen die Kopulation auch wirklich zustande kam, dafür spricht die Tatsache, daß der Penis in die Kopulationstasche eingeführt wird, wovon ich mich mit Hilfe der Spiegelmethode (s. o.) überzeugte. Und den Beweis, daß selbst eine so kurze Paarungszeit von 1/2 Minute genügte, um Sperma in die Kopulationstasche einzuführen, kann man einwandfrei erbringen. Aus der Art der Beweisführung geht dann zugleich hervor: die Eibefruchtung geschieht nicht von der Vagina aus, sondern von dem Seitenorgan. Um die Beweisführung ganz einwandfrei zu gestalten, habe ich mir aus Larven Weibchen gezüchtet, und zwar in Einzelkultur. Auf diese Art bekam ich weibliche Tiere, die noch nie mit Männchen in Berührung gekommen waren. Die so herangezogenen jungfräulichen Weibchen brachte ich mit Männchen zusammen und beobachtete sie unausgesetzt. Sobald nun die Kopulation nach beschriebener Art beendet war, wurden die Weibchen, jedes für sich, wiederum isoliert und täglich kontrolliert, ob und wann diese Versuchstiere normale Eier legten. Es war dies der Fall; die Eiablage erfolgte nach der 1. Kopulation mit bisher jungfräulichen Weibchen am frühesten nach 3 Tagen, meist nach 4—5 Tagen, bisweilen erst viel später nach 10—15 Tagen. Taube Eier habe ich in wenigen Fällen schon nach 1 und 2 Tagen ablegen sehen; am dritten Tage brachten dann auch diese Weibchen normale Eier.

Wir dürfen aber den tauben Eiern keine weitere Bedeutung zunächst beilegen, da sie auch von Weibchen abgesetzt werden, die ständig in jungfräulichem Zustande gehalten wurden bei guter Ernährung.

Klingmüller (1917) sagt über den gleichen Gegenstand (l. c. p. 6): „Sie paaren sich nicht sofort nach der letzten (5.) Häutung, sondern gewöhnlich erst mehrere Tage später. 5—30 Tage nachher legte das Weibchen 1 bis etwa 30 Eier, wenn eine einmalige Begattung stattgefunden hat, bei mehrfacher bis 70 Eier. Innerhalb von 24 Stunden werden meist nur 1, manchmal bis zu 4 Eiern abgesetzt, entweder jeden Tag oder in Pausen von mehreren Tagen.“ — Hierzu bemerke ich, die Paarung nach der letzten Häutung erfolgt erst dann, wenn das Chitin vollkommen erstarrt ist, was von der Temperatur wesentlich abhängt. Ich habe männliche und weibliche Wanzen nach erlangter Geschlechtsreife (also der 5. Häutung) frühestens am 5. Tage normale Eier ablegen sehen, gewöhnlich erst am 7. Tage. Was Klingmüller über die Zahl der Eier sagt, so ist es nicht ganz zutreffend. Weibchen, die nur einmal kurze Zeit begattet wurden, können sehr fruchtbar sein, im Gegensatz zu solchen, die mehrmals kopulierten und doch unfruchtbar sind. Ich will nur ein Beispiel anführen:

Ein jungfräuliches Weibchen wurde einmal 1 Minute lang befruchtet in die Kopulationstasche, dann sofort isoliert. Dieses Tier legte in 30 Tagen = 110 Eier!, ohne ein zweites Mal mit einem Männchen zusammengekommen zu sein. — Es können auch innerhalb von 24 Stunden mehr als 4 Eier abgesetzt werden, wie Klingmüller angibt. Ich selbst (Hase 1917 p. 135) sagte bis zu 5 Stück; nach meinen neuen Beobachtungen muß ich diese Zahl revidieren; ich habe gar nicht selten pro Tag 7 und 8, öfter 9 bis 10 und 11, in einem Falle 12 Eier (und ein taubes dazu) ablegen sehen. Welche Faktoren — außer der Begattung — hier alle mitsprechen, habe ich an anderer Stelle erörtert, ich werde mich mit dieser Frage auch noch weiterhin beschäftigen.

Bei der soeben beschriebenen Versuchsanordnung muß also die Eibefruchtung vom Seitenorgan aus erfolgt sein, zumal da Parthenogenese nicht vorkommt. Ferner ist direkt zu beobachten, wie bei den jungfräulichen Weibchen das Ribaga'sche Organ, das erst frei von Spermatozoen ist, bei der Begattung ganz prall damit angefüllt wird, so daß es weißlich durch die Körperdecke hindurch schimmert (Fig. 2, SO.). Schließlich kann man folgenden

Versuch machen. Unmittelbar nach erfolgter Begattung jungfräulicher Weibchen tötet man diese ab und präpariert das Seitenorgan und den Genitalapparat heraus. Ersteres wird man vollkommen mit Sperma erfüllt finden; die beiden Receptacula seminis sind völlig leer von Spermatozoen. Später sind diese allerdings auch mit Sperma angefüllt; wie dieses dahin gelangt, ist mir noch unklar. Meine Beobachtungen widersprechen den Angaben Berlese's (1898/99), welcher (ohne den Kopulationsvorgang gesehen zu haben, wenigstens spricht er nicht davon), der Ansicht ist, die Begattung erfolge von der Vagina aus und erfülle die Receptacula seminis mit Sperma. Der Rest der Spermatozoen, die nicht zur Befruchtung dienen, wandern nach Berlese's Meinung in den Eiröhren, namentlich in den rechten, aufwärts und durch diese hindurch in die Leibeshöhle, von hier aus in das Ribaga'sche Organ, welches nach seiner Ansicht ein spermatophages Organ ist. Er glaubt also, das Seitenorgan diene als spermaverdauendes Organ der Ernährung, während wir nach meinen direkten Beobachtungen in dem Seitenorgane ein eigentümliches Kopulationsorgan vor uns haben. Daß ein Teil der Spermatozoen darin resorbiert wird, gebe ich gern zu; doch ist dies nicht die primäre Funktion. Ribaga (1897) war der Ansicht, das von ihm entdeckte Organ sei ein Stridulationsorgan, eine Ansicht, die bereits Berlese ablehnte.

Noch eine ganze Reihe weiterer Fragen ergeben sich bei der Beobachtung des Kopulationsvorganges der Bettwanze. Ich muß ihre Bearbeitung an anderer Stelle bringen, wie schon eingangs erwähnt wurde.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Äußere Geschlechtsorgane des Männchens. Ventral gesehen. VII. bis IX. die letzten Hinterleibssegmente, das VIII. mit dem Penis (P) stark hervorgepreßt. Dieser selbst ist halb aufgerichtet. Muskeln (mu) zur Bewegung des Penis; Stigma (st). Vergr. ca. 55 : 1.

Fig. 2. Äußere Geschlechtsorgane des Weibchens. Hinterleib ventral gesehen. S 6 das Seitenorgan (Kopulationstasche, Ribaga'sches Organ), der Eingang an der Grenze des IV. und V. Segmentes. Die Vagina (Va) im VII. und VIII. Segment gelegen. Vergr. ca. 25 : 1.

Fig. 3 u. 4. Normale Kopulationsstellung der Bettwanze. Das Weibchen ist dunkler gehalten. Nähere Erklärung im Text. Vergr. ca. 17 : 1.

Fig. 5 u. 6. Männliche Bettwanzen in der Kopulationsstellung, fixiert in verschiedenen Stadien der Einrollung. Von rechts gesehen. Der Penis ist aufgerichtet. Vergr. ca. 17 : 1.

Literaturverzeichnis.

1. Berlese, A., Fenomeni che accompagnano la fecondazione in taluni insetti. — Revista di Patologia vegetale. Mem. I. Vol. 6, 1898; Mem. II. Vol. 7, 1899. Firenze.
2. Ribaga, C., Sopra un organo particolare delle cimici dei letti (*Cimex lect.*). Revista di Patologia vegetale. Vol. 5, 1897; Firenze.
3. Hase, A., Die Bettwanze, ihr Leben und ihre Bekämpfung. Berlin 1917.
4. Klingmüller, Über die Bettwanze. Münchener mediz. Wochenschrift. Nr. 52, Jahrg. 64, 1917.
5. Rothschild, N. Ch., Notes on the structure of the sexually modified segmentes of Cimicidae (Clinocoridae) with special reference to Clinocoris columbarius (Jenyns). Novitates Zoologicae. Vol. 19. London 1912.
6. Patton, W. S., und Cragg, Fr. W., A Textbook of medical Entomology. London 1913.

Zweiter Beitrag zur Kenntnis der Hemipteren-Fauna Mazedoniens.

Von F. Schumacher, Charlottenburg.

Schneller als erwartet, ist das Zoologische Museum zu Berlin in den Besitz von weiterem Hemipterenmaterial aus Mazedonien gekommen. Diesmal handelt es sich um eine größere Sendung von Insekten, welche Herr Dr. Fehringer in militärischer Eigenschaft in Mazedonien zusammengebracht hat. Das Material stammt fast durchweg aus der Gegend von Hudova, 30 km nordwestlich von Dojran. Es enthält einige interessante Arten, und ich halte es für wünschenswert, über die Ausbeute des Herrn Dr. Fehringer besonders zu berichten. Die mit einem * versehenen Arten sind für das Gebiet neu.

Heteroptera.

Familie *Pentatomidae.*

*1. *Odontotarsus robustus* Jak. — Wiese bei Plaus, 9. 7. 17. Bewohnt die heißen Gegenden der Balkanhalbinsel, während in den kühleren nördlichen und den Gebirgsgegenden *O. purpureolineatus* Rossi vorherrscht.

2. *Eurygaster maura* L. — Wiese bei Plaus, 9. 7. 17.

3. *Ancyrosoma albolineatum* F. — Wiese bei Plaus, 9. 7. 17.

* 4. *Mustha spinosula* Lef. — Hudova, 4. 7. 17 (sehr zahlreich), ferner Hudova: Ebene nördlich gegen Kalukowa 2 Ex. an abgefressenen Disteln sitzend, 20. 6. 17.

Diese Art stellt einen hochinteressanten Bestandteil der Fauna der Balkanhalbinsel vor. *Mustha spinosula* Lef. ist ein ausgesprochenes vorderasiatisches Faunenelement. Das Tier findet sich in Mesopotamien, Persien, Syrien, Ägypten, Kleinasien, Kaukasien. Die westliche Verbreitungsgrenze läuft über die Balkanhalbinsel, auf welcher diese Art den europäischen Kontinent erreicht. Aus der europäischen Türkei war diese auffällige große Pentatomide schon lange bekannt, bei Konstantinopel ist sie gemein (Moll, Gottwald), auch von Adrianopel habe ich sie erhalten. In dieser Gegend dringt sie bis in Bulgarien vor, wo sie an einzelnen Orten gefunden wurde (Chaskovski bani, Brjestovica, Batschkovo). Aus Mazedonien ist Hudova bisher der erste Fundort, aber in Griechenland ist die Art ziemlich gemein und findet sich auch auf den benachbarten Inseln (Euboea, Kephallenia, Korfu). Aus Albanien kenne ich sie von Valona, Durazzo und Skutari, angegeben wurde sie ferner von Kishbarda. Die Nordgrenze scheint sie in Montenegro zu erreichen. Ich fand sie daselbst im Skutariseebecken an verschiedenen Orten, nördlich dringt sie bis in die Ebene von Danilowgrad vor, wo sie Pantocsek bereits feststellte und ich das Vorkommen auf meiner Reise 1911 bestätigt fand.

5. *Aelia rostrata* Boh. — Hudova, „Wetterberg“, Wiese vor der Station, 6. 6. 17; Wiese bei Plaus, 9. 7. 17.

6. *Carpocoris purpureipennis* Geer. — Hudova, „Wetterberg“, Wiese bei der Station, 6. 6. 17; Hudova-Ebene, 28. 6. 17; Wiese bei Plaus, 9. 7. 17.

7. . . . . *lunulatus* Gze. — Wiese bei Plaus, 9. 7. 17.

8. *Codophila varia* F. — Hudova.

9. *Dolycoris baccarum* L. — Hudova-Ebene nördlich gegen Kalukova an abgefressenen Disteln sitzend, 20. 6. 17; Wiese bei Plaus, 9. 7. 17.

10. *Eurydema festivum* L. — Wiese bei Plaus, 9. 7. 17.

Familie ***Coreidae.***

11. *Verlusia quadrata* F. — Wiese bei Plaus, 9. 7. 17.

12. *Syromastes* (*Mesocerus*) *marginatus* L. — Hudova.

13. *Coriomeris* (*Coreus*) *denticulatus* Scop. — Wiese bei Plaus, 9. 7. 17.

14. *Camptopus lateralis* Germ. — Hudova, 8. 6. 17; 26. 6. 17; 16.—17. 7. 17; 26. 7. 17 (erwachsene Larve „vom Pferd abgelesen“).

15. *Therapha* (*Corizus*) *hyoscyami* L. — Hudova „Wetterberg“ Wiese vor der Station, 6. 6. 17.

16. *Corizus* (*Rhopalus*) *parumpunctatus* Schill. — Hudova, „Wetterberg“ Wiese bei der Station, 6. 6. 17; Hudova-Ebene 28. 6. 17; Wiese bei Plaus, 9. 7. 17.

17. *Rhopalus* (*Brachycarenus*) *tigrinus* Schill. — Hudova „Wetterberg“ Wiese bei der Station, 6. 6. 17.

18. *Chorosoma schillingi* Schumm. — Wiese bei Plaus, 9. 7. 17.

Familie *Lygaeidae.*

19. *Lygaeus* (*Tropidothorax*) *leucopterus* Gze. — Hudova, 1. 7. 17; Wiese bei Plaus, 9. 7. 17; Larven Hudova-Ebene, 28. 6. 17, „Saßen in Massen auf *Vincetoxicum*, Klumpen bei Klumpen.“

20. *Beosus quadripunctatus* Müll. — Hudova, 16.—17. 7. 17.

Familie *Reduviidae.*

21. *Pirates hybridus* Scop. — Hudova, 14. 8. 17.

Familie *Nabidae.*

22. *Reduviolus* (*Nabis*) *ferus* L. — Hudova, 1.—5. 7. 17.

Familie *Cimicidae.*

23. *Cimex lectularius* L. — Hudova, 4. 7. 17.

Familie *Miridae.*

* 24. *Poeciloscytus vulneratus* Fall. — Hudova, 16.—17. 7. 17.

Von der Balkanhalbinsel bisher nur aus Illyrien, Serbien und Albanien angegeben, anderorts besonders in Sandgegenden verbreitet.

* 25. . . . . *cognatus* Fieb. — Hudova, 6. 7. 17, abends an der Lampe gefangen.

Pontische Art, namentlich in Südrußland und Ungarn verbreitet. Die Hauptaufenthaltspflanze ist *Salsola kali*, mit welcher diese Art auch gelegentlich verschleppt wird und sich vollkommen einbürgert, z. B. bei Berlin. Auf der Balkanhalbinsel wurde diese Art bisher gefunden in Illyrien (bei Görz), Küstenland (Monfalcone), Dalmatien, Serbien, Griechenland, Bulgarien, Dobrudscha. Offenbar ist sie am Meeresstrande am meisten verbreitet.

26. *Lygus pratensis* L. — Hudova, 5. 7. 17.

Homoptera.

Familie *Cicadidae.*

27. *Cicada plebeja* Scop. — Hudova, 26. 6. 17, „im Gebüsch“; Wiese bei Plaus, 9. 7. 17.

28. *Tettigia orni* L. — An der Platane vor Gebli an der Rinde gefangen, 3 Ex., 24. 6. 17.

* 29. *Melampsalta dimissa* Hagen. — Hudova, 28. 6. 17.

Familie *Cercopidae.*

* 30. *Aphrophora alni* Fall. — Hudova, 1.—5. 7. 17; ferner 8.—9. 6. 17. vom Licht der Petroleumlampe angelockt.

Herr Dr. Förster schickte mir aus Mazedonien ein Kästchen mit Gallen von *Pistacia terebinthus* L., welche am 6. 8. 18 bei Bogdanci gesammelt wurden. Erzeugt wurden dieselben von *Pemphigus derbesi* Licht., *P. utricularius* Pass. und *P. pistaciae* L. (*cornicularius* Pass.). Die letztere Art war noch nicht aus Mazedonien bekannt.

Zweite wissenschaftliche Sitzung am 15. Oktober 1918.

Herr **P. Matschie:** Über eine merkwürdige Bildung an einem Eckzahn.
—: Das Wildschwein von Naliboki.
—: Der taurische Zwerghamster.
Herr **E. Werth:** Über *Parapithecus,* den ältesten und primitivsten Menschenaffen.

Druck von A. Hopfer in Burg b. M.

Nr. 9. 1918

Sitzungsbericht
der
Gesellschaft naturforschender Freunde
zu Berlin
vom November 1918.
Ausgegeben am 28. Februar 1919.

Vorsitzender: Herr G. TORNIER.

Beide Sitzungen fielen aus.

Parapithecus, ein primitiver Menschenaffe.

Von E. WERTH.

Ungeachtet der großen Meinungsverschiedenheiten, die heute auch im Kreise der Fachleute noch über die Abstammung des Menschen bestehen, dürften die beiden folgenden Sätze sich allgemeiner Anerkennung erfreuen: 1. Unter allen Tieren zeigen die anthropomorphen Affen die nächsten Beziehungen zum Menschen; 2. Die lebenden anthropomorphen Affen kommen als Vorläuferformen des Menschen nicht in Betracht. Aus diesen beiden Sätzen aber ergibt sich die Notwendigkeit, den fossilen Anthropomorphen unsere ganz besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden, wenn wir etwas Genaueres über die Stellung des Menschen in der Natur in Erfahrung bringen wollen. So möchte ich Ihnen denn heute einen anthropomorphen Affen vorführen, welcher wegen seiner Primitivität und seines hohen geologischen Alters meines Erachtens ein ganz besonderes Interesse für sich in Anspruch nehmen darf. Es ist *Parapithecus Fraasi* aus dem Unteroligozän des Fayum in Ägypten. Ich will von diesem hier jedoch keine ins einzelne gehende Beschreibung geben, in welcher Beziehung ich auf die Ausführungen SCHLOSSER's, welcher das Fossil — es handelt sich um einen fast vollkommen erhaltenen Unterkiefer (Fig. 1) — zuerst beschrieben und benannt hat[1]), verweisen kann, sondern im besonderen folgende vier Punkte erörtern: a) die Anthropomorphennatur des *Parapithecus*, b) seine primitive Stellung als Anthropomorph, c) seine vermittelnde Stellung zwischen den eozänen Uraffen und den miozänen Anthropomorphen und d) seine näheren Beziehungen zu den Hylobatiden und Hominiden unter den rezenten Anthropomorphen.

---

[1]) M. SCHLOSSER: Beiträge zur Kenntnis der oligozänen Landsäugetiere aus dem Fayum in Ägypten. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. Bd. 24, 1911. S. 51 ff.

a) Die Natur des *Parapithecus* als anthropomorpher Affe ergibt sich vor allem aus der Beschaffenheit seiner Mahlzähne. Die Ausbildung eines fünften (hinteren) Höckers (Mesoconid) auf den Molaren, die erhebliche Breite (d. h. kegel- oder kuppenförmige Ausbildung) der Molaren-Höcker, das Alternieren derselben, das Fehlen eines das hintere Höckerpaar verbindenden Joches sind ausgesprochene Anthropomorphen-Merkmale. Wenn hier die Frage der Anthropomorphen-Natur unseres Fossils (das überdies auch in der Achtzahl der Zähne in jeder Kieferhälfte mit den Ostaffen. also auch den Menschenaffen übereinstimmt) überhaupt eingehender besprochen wird, so geschieht es, weil dieselbe in der Literatur nicht eindeutig beantwortet erscheint. Schlosser selbst zählt nämlich *Parapithecus* einer besonderen Familie *Parapithecidae* zu, wobei er seine Zahnformel folgendermaßen schreiben zu sollen glaubt: $\frac{1.1.3.3}{1.1.3.3}$. Doch gibt Schlosser zu, daß die Zahnformel insofern nicht ganz sicher gestellt sei, „als der zweite Zahn von vorn gezählt allenfalls auch als J^2 anstatt als C gedeutet werden könnte“. Wie die folgende Figur 2, die das Gebiß der linken Seite von innen gesehen mit Ausnahme der Molaren, wiedergibt, zeigt, ragt der zweite Zahn der Kieferhälfte am meisten auf. Er ist höher wie sein Vorder- und wie sein Hintermann. Ihn faßt daher Schlosser als Eckzahn auf. Es läßt sich nicht bestreiten,

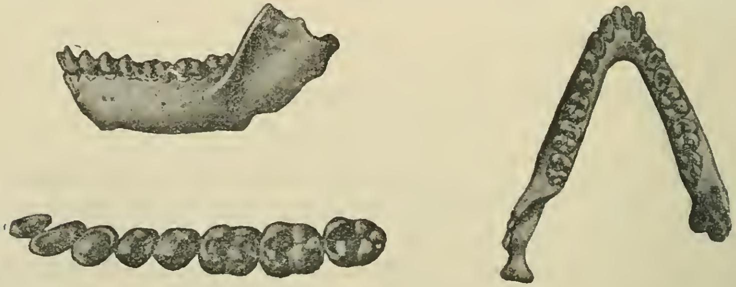


Fig. 1. *Parapithecus Fraasi* Schlosser. Unterkiefer von der Seite und von oben in natürlicher Größe, nebst Zahnreihe der linken Seite von oben gesehen in doppelter natürlicher Größe (nach Schlosser).

daß die Zähne in ihrer Form eine gewisse fortlaufende Reihe bilden mit allmählichem Übergang von dem spatelförmigen inneren Schneidezahn zu den kuppenförmigen unbezweifelbaren hinteren Prämolaren. Aber immerhin meine ich, daß wenn man unvoreingenommen die Zähne auf ihre Form hin sich ansieht, man unbedingt die beiden ersten Zähne des Gebisses, dann wieder den vierten und fünften, ebenso den sechsten bis achten je in eine Gruppe bringen wird, während der dritte Zahn der Kieferhälfte isoliert steht. Man kann sagen: wir haben bei *Parapithecus* von vorn nach hinten gezählt zwei spatelförmige Zähne, einen kegelförmigen, zwei kuppenförmige und drei Höckerzähne. Nichts scheint mir daher natürlicher, als in den ersten beiden Zähnen die Incisiven, in dem dritten den Caninus, im vierten und fünften die Prämolaren und in den folgenden drei Molaren zu erblicken. Bei dieser wie bei der Schlosser'schen Auffassung kann man in gleicher Weise nicht von einer hauerartigen Ausbildung des Caninus sprechen, wenn letzterer auch bei der Schlosserschen Formel ein klein wenig die Nachbarzähne überragt. Doch ist der Mangel eines über die Zahnreihe deutlich oder überhaupt hervortretenden Eckzahnes bei einem geologisch so alten Säuger wie *Parapithecus* (Unteroligozän) nichts Auffallendes. Es ist die Regel noch heute bei den als primitivst angesehenen plazentalen Säugetieren, den Insectivoren, wie u. a. das Gebiß unserer Spitzmäuse und des Igels zeigt. Wir treffen diesen Zustand ferner bei einer ganzen Reihe frühtertiärer primitiver Huftiere ausgestorbener Gruppen: *Anoplotherium, Diplobune, Caenotherium, Plesiomeryx, Brachyodus, Tapirulus* z. B. wie bei geologisch alten Vorläufern heute noch existierender Huftier-Familien an: so bei *Palaeochoerus* aus der Stammgruppe der Schweine, bei *Protylopus* (Eozän) und *Poëbrotherium* (Oligozän) als Vorläufer der Kamele, bei *Leptomeryx* aus der Familie der *Hypertraguliden*, einer Vorläufergruppe der Hirsche, und bei *Hyracodon* aus einem alten früh erloschenen Stamme der Nashörner.

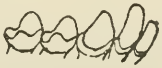


Fig. 2. *Parapithecus.* Die vorderen Zähne der linken Kieferhälfte von innen gesehen. Knapp doppelte natürliche Größe.

Aber auch bei den frühtertiären Primaten finden wir Beispiele dieser Art, indem hier der Eckzahn sehr häufig keine besondere Größenentwicklung zeigt. So bei den Gattungen

Omomyx, Hemiacodon und *Anaptomorphus* z. B.[2]). Nach Schlosser selbst (a. a. O.) zeichnen sich alle *Anaptomorphiden* „dadurch aus, daß der Canin nur wenig oder kaum merklich größer ist, als der benachbarte Incisiv und der vorderste Prämolar“.

Schlosser vergleicht *Parapithecus* in mehrfacher Beziehung mit *Tarsius*, mit dem er nach seiner Auffassung ja auch in der Zahnformel des Untergebisses übereinstimmen würde. Aber gerade bei *Tarsius* mit nur (im ganzen) zwei Incisiven im Unterkiefer ist die vordere, die Symphysenpartie, des letzteren wesentlich schmaler als bei *Parapithecus*, der in dieser Beziehung weit besser mit Formen wie *Loris*, *Nycticebus* und *Perodicticus* mit vier Schneidezähnen zu vergleichen ist. Auch dies spricht wohl dafür, daß der zweite Zahn des *Parapithecus*-Kiefers nicht als Caninus aufzufassen ist. Wie bei *Tarsius*, so ist auch bei den eozänen Urprimaten der vorderste der Prämolaren der kleinste[3]). Beim Vergleich dieser Verhältnisse mit *Parapithecus* in Schlosser'scher Auffassung muß es auffallen, daß dann bei unserem Fossil der erste der drei Prämolaren der größte (höchste) ist, während sich bei der hier vertretenen Auffassung auch die Prämolaren den Verhältnissen bei den Urprimaten viel ungezwungener einfügen. Dagegen würde die Vergrößerung des äußeren Schneidezahnes gegenüber dem inneren nichts Auffallendes an sich haben. Während nämlich bei den Cynopitheciden (*Semnopithecus, Cercopithecus, Macacus, Cynocephalus*) die inneren J größer als die äußeren sind, treffen wir bei den primitiveren Platyrrhinen (*Cebus, Mycetes, Pithecia* z. B.) auf das umgekehrte Verhältnis. Desgleichen ist bei den primitiven Anthropomorphen, den Hylobatiden (*Hylobates*-Arten) gleichwie auch bei den Hominiden (Rezenter Mensch, *Homo aurignacensis, Homo heidelbergensis*) der äußere J wie bei *Parapithecus* größer. Ebenso ist es bei *Adapis* unter den eozänen Uraffen, die im übrigen wegen mangelhafter Erhaltung des Vordergebisses uns in dieser Frage keine sichere Auskunft geben.

Es scheint mir also gar nichts der Auffassung entgegen zu stehen, die die Zahnformel bei *Parapithecus* wie folgt schreiben läßt: $\frac{2.1.2.3}{2.1.2.3}$, wobei (ganz entsprechend der Maßnahme Schlosser's) für das noch unbekannte Obergebiß dieselbe Zahnformel wie unten angenommen wird. Dies ist nun bekanntlich auch die Zahnformel der altweltlichen Vollaffen und damit auch der Anthropomorphen. Diese Auffassung des Gebisses des *Parapithecus* ist entgegen Schlosser von namhaften Forschern vertreten worden.

---

[2]) Vgl. die betreffenden Figuren bei J. L. Wortmann (Studies of Eocene Mammalia, The American Journal of Science. Fourth Series. Vol. 15 S. 163 bis Vol. 17 S. 203) u. a.

[3]) Bei den im Vordergebiß stark spezialisierten (rezenten) Lemuren ist das Verhältnis natürlich ein anderes, da hier der erste Prämolar ja die Stelle des Caninus vertritt und hauerartige Form angenommen hat. Sie können hier nicht zum Vergleich herangezogen werden.

So kann Schwalbe[4]) nach eigenen Untersuchungen der Schlosser'schen Ansicht nicht beitreten und sagt: „Der von Schlosser für einen Caninus erklärte Zahn ist zweifellos der laterale Schneidezahn, Schlosser's erster Prämolar dagegen der Caninus, so daß bei dieser Auffassung Zahl und Anordnung der Zähne in natürlichster Weise ganz mit der der übrigen altweltlichen Affen übereinstimmt, Beziehungen zu neuweltlichen Affen auch nach der Gestaltung der Prämolaren hier nicht vorliegen können. *Parapithecus* ist die älteste bekannte Form der altweltlichen Affen".

Stehlin[5]), einer der besten Kenner der tertiären Primaten, läßt sich in der vorliegenden Frage folgendermaßen aus: „Noch vollständiger entspricht den Vorstellungen, welche ich mir von dem Urzustande des Primatenvordergebisses mache, der von Schlosser beschriebene *Parapithecus Fraasi* aus dem alten Oligozän des Fayum. Der Canin ist hier noch so wenig vor seinen Nachbarn ausgezeichnet, daß Schlosser — meiner Ansicht nach irrigerweise — die Form der, wie bei altweltlichen Affen, aus acht Zähnen bestehenden Mandibularzahnreihe glaubte 1 J 1 C 3 P 3 M schreiben zu sollen". „... Ein ernsthafter Grund, die von Schlosser befürwortete, sich an *Tarsius* anlehnende Interpretation der, durch die Backenbezahnung nahegelegten, dem Affengebiß konformen vorzuziehen, besteht nicht."

Weiter äußert sich Stehlin über *Propliopithecus* und *Parapithecus*: „Obwohl diese Formen dem älteren Oligozän, etwa dem Sannoisien, entstammen, schließen sie sich in Struktur und Habitus ihres Gebisses entschieden näher an altweltliche Affen, mit welchen sie auch in der Zahnformel übereinstimmen, als an irgend ein bekanntes Genus des europäischen oder nordamerikanischen Eozäns an". „Sowohl *Parapithecus* als *Propliopithecus* erinnern in odontologischer Hinsicht mehr an Anthropomorphen als an Cercopitheciden." Dieser Auffassung schließt sich auch Bluntschli an, wenn er sagt: „Auf Grund des Molarenreliefs müssen auch die oligozänen

---

[4]) G. Schwalbe: Über den fossilen Affen *Oreopithecus Bambolii.* Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie. Band 19, Heft 1 (S. 234/35).

[5]) Stehlin: Die Säugetiere des schweizerischen Eozäns. Abhandlungen der schweizerischen paläontologischen Gesellschaft. 7. Teil, 2. Hälfte. Zürich 1916, S. 1531 und 1549.

Fayumprimaten *Propliopithecus* und *Parapithecus* meines Erachtens unbedingt der Reihe der *Simiidae* eingegliedert werden“ ⁶).

Würden wir das Vordergebiß von *Parapithecus* garnicht kennen, so würden wir das Fossil allein der anthropomorphen Natur seiner Molaren wegen gewiß der Gruppe der Menschenaffen als primitives Mitglied zurechnen und unbedenklich die Gebißformel $\frac{\quad}{2 . 1 . 2 . 3}$ seiner Rekonstruktion zugrunde legen. Müssen wir da jetzt, wo wir den ganzen Kiefer kennen und die Gesamtzahl der Zähne wie die Beschaffenheit der Molaren die Einreihung des Fossils in eine andere der bisher bekannten Affenfamilien ganz unmöglich macht, die Zahnformel gewaltsam anders deuten und *Parapithecus* damit zu einer eigenen neuen Familie erheben?

Auch nach Schlosser steht ja *Parapithecus* entwicklungsgeschichtlich zwischen den Anaptomorphiden des Eozäns und den Anthropomorphen des Miozäns. Er stellt sich dabei vor oder hält es für möglich, daß bei der Umwandlung des *Parapithecus* in einen Anthropomorphen der C zu einem zweiten J und der erste P zu einem neuen C geworden sei. Eine solche Umwandlung mag im Unterkiefer denkbar sein; und man hätte dabei — ähnlich wie bei *Tarsius* — im Obergebiß schon von vornherein zwei Schneidezähne anzunehmen. Denn andernfalls würde sich eine entsprechende Verschiebung im Obergebiß m. E. doch bei den Anthropomorphen vermutlich durch eine ungewohnte Stellung des (neuen) Caninus zu der Naht zwischen Zwischen- und Oberkiefer nachträglich zu erkennen geben. Davon ist aber bekanntlich nichts zu bemerken ⁷).

Wäre überhaupt die Umwandlung der von Schlosser beim *Parapithecus* zugrunde gelegten Gebißformel in die, welche u. a. ich dem Fossil hier beigelegt habe, so einfach, wie es nach den Schlosser'schen Ausführungen hierüber erscheinen kann, dann wäre

---

⁶) Verhandlungen der anatom. Ges. 27. Vers. in Greifswald 10—13 Mai 1913. (S. 39).

⁷) Wenn wirklich die Schlosser'sche Auffassung der Gebißformel des *Parapithecus* zu Recht bestände, dann käme vielmehr stammesgeschichtlich die Rolle des Vorläufers der Anthropomorphen m. E. dem nächsten Vorfahren des *Parapithecus* zu, der die bei ihm — nach Schlosser'scher Auffassung — stattgefundene Reduktion in der J-Zahl noch nicht zeigte. Dieser wäre dann gewissermaßen ein Anthropomorph im „Stadium der Westaffen“ mit der Gebißformel $\frac{2 . 1 . 3 . 3}{2 . 1 . 3 . 3}$. Ähnliches hat vielleicht Schlosser im Sinn, wenn er sagt: „Das *Parapithecus*-Stadium, in welchem es außer Formen mit $\frac{1 . 1 . 3 . 3}{1 . 1 . 3 . 3}$ wohl auch solche mit $\frac{2 . 1 . 3 . 3}{2 . 1 . 3 . 3}$ gegeben hat.“

eine Diskussion über die Auffassung der Zahnformel bei *Parapithecus* ganz überflüssig. Denn, das sei nochmals hervorgehoben, auch bei der Schlosser'schen Auffassung der Gebißformel, ist der Eckzahn ebensowenig hauerartig ausgebildet, wie bei meiner Auffassung; in keinem Falle fungiert der C als richtiger Eckzahn im geläufigen Sinne. Etwas absolut Sicheres kann daher rein morphologisch über diesen Punkt der Gebißformel auch nicht erschlossen werden.

Für mich genügt es, daß neben der anthropomorphen Natur der Molaren des *Parapithecus* (die man vor allem mit denen des niemals als Anthropomorph bezweifelten *Propliopithecus* vergleichen wolle[8]), ein triftiger Grund nicht vorliegt, den übrigen Teil des *Parapithecus*gebisses nicht auch ganz entsprechend dem der späteren Anthropomorphen zu bewerten.

b) Primitive Stellung des *Parapithecus* als anthropomorpher Affe.

Kleinheit des Eckzahns. Primitiv ist zunächst der Mangel eines hauerartigen Eckzahnes, wie aus den vorhergehenden Erörterungen sich bereits ergeben hat.

Form der Prämolaren. Primitiv ist ferner — um zunächst beim Gebiß zu bleiben — die Form der beiden Prämolaren. Vergleichen wir sie mit denen eines primitiveren der heutigen Anthropomorphen, des Gibbons, so ergeben sich folgende Unterschiede. Der hintere Prämolar trägt beim Gibbon zwei annähernd gleichgroße Höcker, denen nach hinten ein ausgedehntes Talonid folgt. Bei *Parapithecus* stellt die Krone des letzten Prämolaren im wesentlichen noch ein einheitliches kuppenförmiges Gebilde dar; ihr Bild wird von einem großen nach außen verschobenen Höcker beherrscht. Nur als Anhängsel erscheinen hier ein kleiner aus einem Innen-Cingulum hervorsprossender (innerer) Sekundärhöcker, sowie

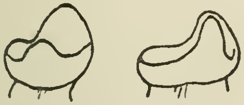


Fig. 3. Hinterster Prämolar von der Innenseite. Links von *Parapithecus* ($^4/_1$), rechts von *Hylobates* ($^2/_1$). Rechts ist vorn.

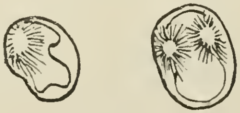


Fig. 4. Hinterster Prämolar von oben gesehen. Links von *Parapithecus* ($^4/_1$), rechts von *Hylobates syndactylus* ($^2/_1$). Oben ist vorn.

---

[8] *Propliopithecus* schließt sich nach Schlosser „unter allen Anthropoiden wenigstens in der Zusammensetzung der P und M am engsten an *Parapithecus* an".

ein aus demselben Cingulum hervorwachsendes talonartiges Hinterhöckerchen (Fig. 3 u. 4)[9]. Da die einheitliche Kegel- oder Kuppenform die zweifellos ursprüngliche, bei den eozänen Urprimaten verbreitete[10] Form der Prämolarenkrone darstellt, so ergibt sich die relative Primitivität der Prämolaren des *Parapithecus* gegenüber denen des *Hylobates* (Gibbon). Der erste Prämolar des Gibbon ist wie auch bei den rezenten Groß-Anthropomorphen dem vorstehenden Hauer (C) in seiner Form mehr oder weniger stark angeähnelt worden, eine Eigentümlichkeit, die wir bei den geologisch ältesten (eozänen) Urprimaten wie auch bei *Parapithecus* noch gänzlich vermissen.

Form der Molaren. Fast noch schärfer tritt die Primitivität bei den Molaren von *Parapithecus* hervor. Vergleichen wir den ersten Molaren desselben mit dem von *Hylobates* (Gibbon), so ergibt sich folgendes: Bei der Seitenansicht der Zähne (Fig. 5) zeigen sämtliche Höcker des M_1 von *Parapithecus* eine alternierte Stellung; die beiden inneren Höcker stehen gegenüber den Lücken zwischen den drei äußeren Höckern. Diese Stellung ergibt sich unverändert aus der Höckerstellung bei den Molaren der Urprimaten, wo die Höcker, wie das Schema zeigt (Fig. 6, rechts), deutlich als Eckschwellungen eines Doppeltrigons (W-Form) erscheinen und damit in ihrer Wechselstellung (die äußeren den inneren desselben Paares ein wenig vorgerückt) verständlich werden. Beim Gibbon (Fig. 5, rechts) (wie auch bei den Groß-Anthropomorphen und Menschen) ist das erste Höckerpaar in Opposition gelangt, d. h. die beiden Vorderhöcker stehen in einer Querschnittsebene, und nur die übrigen stehen noch alterniert. Bei den in ihrer Molarenform noch fortgeschritteneren Hundsaffen stehen auch die Höcker des zweiten Paares sich in querer Linie gegenüber und es resultiert die für diese Gruppe charakteristische Molarenform mit zwei Querjochen.

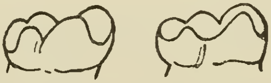


Fig. 5. Erster Molar der linken Seite von innen und etwas von oben gesehen, links von *Parapithecus* (knapp 4/1), rechts von *Hylobates* (knapp 2/1). Rechts ist vorn.

Primitiv ist ferner an den Molaren des *Parapithecus* (siehe Fig. 6) die Stellung des unpaaren Hinterhöckers am hinteren Rande fast genau in der Mittellinie des Zahnes. Diese Stellung ergibt sich (wie das Schema der Urprimaten-Molaren (Fig. 6) zeigt) aus der Natur dieses Höckers als Zwischenhöcker (*Mesoconid*). Als solcher wird er bei den Urprimaten in dem (mehr oder weniger gebogenen) Hinterschenkel des zweiten Trigons (*Talonid*) angelegt. Er erscheint hier phylogenetisch erst nach dem Verschwinden des Vorderhöckers des ersten Trigons. (Dieser letztere (*Paraconid*) wie der Hinterhöcker (*Mesoconid*) sind in dem Schema im Gegensatz zu den konstant vorhandenen vier übrigen Höckern nur durch Punkte angedeutet.) Das erste Trigon ist bei *Parapithecus* wie den späteren Anthropomophen nur noch durch eine „vordere Randmulde" (SCHWALBE) angedeutet. *Hylobates* (Fig. 6 mitten) wie auch Mensch und Groß-Anthropomorphen zeigen den Hinterhöcker mehr oder weniger ausgesprochen auf die äußere hintere Ecke des Zahnes verschoben.

---

[9] Der Zahn hat die größte Ähnlichkeit mit dem letzten P des Krallenäffchens (*Hapale*).

[10] Bei den eozänen Urprimaten sind die Prämolaren des Unterkiefers alle oder (wenn 4 P vorhanden sind, z. B. *Adapis*) bis auf den letzten — der dann aber molariform ist — einspitzig.

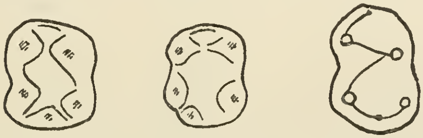


Fig. 6. Erster Molar der linken Seite von oben. Links *Parapithecus* (knapp 4/1), Mitte *Hylobates* (knapp 2/1), rechts Urprimatenschema. Oben ist vorn.

Die geschilderte Höckerstellung findet sich beim zweiten der drei Molaren des *Parapithecus* nicht mehr so scharf ausgesprochen. Der letzte Molar zeigt deutliche Reduktionserscheinungen und unregelmäßigere Höckerstellung[11]). Er läßt aber ein anderes primitives Merkmal erkennen in der talonartigen Ausbildung des hier zweispitzigen Hinterhöckers, wie solche bei den eozänen Urprimaten früh erscheint, weit eher als die Ausbildung des Hinterhöckers an M 2 und M 1. Bei den Cynopitheciden persistiert dieser Talon (als einziger Hinterhöcker); bei den jüngeren Anthropomorphen, also auch beim Gibbon, aber geht er durch Reduktion verloren, und es resultiert auch am dritten Molar nur ein kleiner Hinterhöcker gleich dem der zwei vorderen Molaren. Schließlich ist an den Molaren von *Parapithecus* bemerkenswert, daß — wie übrigens auch noch beim Gibbon — die Vorderhälfte (ursprüngliches Trigon) deutlich höher ist als die Hinterhälfte (ursprüngliches Talonid). Es entspricht dies einem Nachklang aus dem Zustande bei den eozänen Urprimaten, wo dieser Unterschied meist — in Anknüpfung an den ursprünglichen Tubercular-Sectorial-Zahn — viel schärfer ausgeprägt zu sein pflegt.

---

[11]) In der Phylogenese der Molaren der Säugetiere gehen die Umwandlungen in der Reihe von hinten nach vorn vor sich; der vorderste M zeigt daher immer das ursprünglichste Bild.

Konvergenz der Backzahnreihen. Das auffallendste primitive Merkmal des *Parapithecus* ist wohl die Konvergenz der Backzahnreihen bzw. Kieferhälften (Fig. 1). Die beiden Hälften des Unterkieferkörpers bzw. die beiden Kiefer, wie man auch sagt, sind bei primitiven Säugetieren als zwei schmale auf die Kante gestellte Leisten aufzufassen, welche die Zähne tragen und vorn schräg abgeschnitten mit diesen Abschrägungsflächen in einem spitzen Winkel aneinandergefügt sind[12]). Im Laufe der Phylogenese wird der scharfe Winkel vorn immer mehr abgerundet und die Kieferhälften, zumal aber die Backzahnreihen, auf ihnen immer mehr parallel gestellt. Die geologisch ältesten, daher primitivsten Vertreter der Säugetierstämme zeigen uns in ihrem Gebiß eine ausgesprochene Konvergenz der Backzahnreihen nach vorn, während die späteren Mitglieder derselben Stämme, wenigstens die spezialisierteren unter ihnen häufig parallele oder nahezu parallele Backzahnreihen aufweisen. Es gibt Säugetiergruppen, die diese Entwicklungsstufe bis heute nicht erreicht haben (z. B. viele Huftiere, die meisten Raubtiere), andere mit sehr frühzeitig hochspezialisiertem Gebiß (wie die Multituberculaten und die Nager), deren primitivste und früheste Ahnen wir noch nicht kennen; aber die geschilderte Entwicklungstendenz ist unverkennbar. Sie ergibt sich vor allem auch bei einer vergleichend anatomischen Betrachtung der Gebißformen in den Säugetierordnungen. Bei den Beuteltieren, bei den Zahnarmen haben die abgeleiteten, pflanzenfressenden Formen mit zahlreichen Reduktionserscheinungen (Reduktion der Zahnformel, Verkümmern des Schwanzes, Verkürzung des Gesichtes — NB. letzte beiden Eigentümlichkeiten sind Hominideneigenschaften! — Reduktion der Zehenzahl usw.) auch parallele Backzahnreihen, die andern mit der höheren Zahnzahl usw. nicht. Unter den Raubtieren haben einzig die (echten) Bären, die aus Hunden sich ableitende, geologisch am spätesten (im Obermiozän) erscheinende Carnivoren-Familie, mehr oder weniger parallele Backzahnreihen; daneben zeigen sie auffallende andere Spezialisations-Merkmale, wie Körpergröße (der jungdiluviale *Ursus spelaeus* ist das bei weitem größte Raubtier, das überhaupt existiert hat), Verkümmerung des Schwanzes, vielhöckerige Molaren.

Vor allem aber offenbaren uns die Primaten selbst, die uns hier zunächst angehen, klar und deutlich die geschilderte Richtung in der Gebißentwicklung. Die eozänen Urprimaten sowohl wie diejenigen unter den lebenden Formen, die in voller Übereinstimmung aller Forscher als die primitivsten gelten, zeigen uns ausschließlich Gebißformen mit konvergierenden Backzahnreihen, während die übrigen, das sind die höheren amerikanischen Affen (Cebiden im engeren Sinne) und die Altweltaffen (Cynopitheciden wie Anthropomorphen), stärker parallele bis fast oder ganz parallele Backzahnreihen haben. Eine Ausnahme unter den Anthropomorphen[13]) machen ihre primitivsten — ebenfalls wieder übereinstimmend einer ganzen Reihe anderer Merkmale wegen als solche angesehenen — Vertreter: die Gibbons (Hylobatiden) und — bemerkenswerterweise: die Hominiden!

---

[12]) Wie es heute z. B. *Centetes* und *Didelphys* noch ziemlich rein zeigen.

Die unter anthropomorphen Affen höchst beachtenswerte primitive Eigenschaft der konvergierenden Backzahnreihen teilt also *Parapithecus*, wie aus dem zuletzt Gesagten hervorgeht, mit den Gibbons und Menschen unter den heutigen Anthropomorphen. Die Konvergenz ist bei ihm aber noch stärker, also der von den Backzahnreihen des Unterkiefers gebildete Winkel noch größer als bei den Gibbons und beim Menschen. Sie schließt sich unmittelbar an die der frühsttertiären Uraffen an bzw. übertrifft sie sogar noch; sie wird aber andererseits durch den miozänen Gibbon (*Pliopithecus*) auch mit den lebenden Affen dieser Gruppe verbunden.

Winkel der Backzahnreihen.

Parapithecus (Oligozän)	33°
Necrolemur (Eozän)	31°
Caenopithecus „	29°
Anaptomorphus „	25°
Pliopithecus (Miozän)	25°
Hylobates leuciscus (rezent)	21°
„ *pileatus* „	20°
„ *lar* (rezent)	20°
„ *syndactylus* (rezent)	16°

Die geringe Höhe des Kieferkörpers ist, wie jeder Paläontologe weiß — es sei nur auf die bestbekannten Entwicklungsreihen der Pferde und der Elefanten verwiesen —, ein primitives Merkmal, das wir auch beim *Parapithecus*-Kiefer wahrnehmen. Unter den Primaten zeichnen sich wieder die sogenannten Halbaffen, sowohl die lebenden (Lemuren) wie die eozänen Formen durch relativ niedrigen Kieferkörper ganz besonders aus[14]). Unter den Anthropomorphen kann man in bezug auf die Höhe des Kieferkörpers zwei Gruppen unterscheiden: Die Groß-Anthropomorphen (Gorilla, Schimpanse, Orang-Utan nebst dem mio-pliozänen *Dryopithecus*) besitzen einen relativ hohen Kieferkörper, dessen Höhe etwa gleich der Länge der drei Molaren ist. Dagegen zeigen uns die (allgemein als primitiver angesehenen) Hylobatiden (Gibbons) einen niedrigeren Kieferkörper, dessen Höhe etwa gleich der Länge der zwei vorderen Molaren ist. Bei *Parapithecus*, von dem G. Schwalbe sagt[15]), daß er „in jeder Beziehung ein Vorfahr des Gibbons" sei, ist die Höhe des Kieferkörpers sogar noch erheblich geringer als die Länge zweier Molaren.

---

[13]) Ich gebrauche diesen Begriff hier im FRIEDENTHAL'schen Sinne, also mit Einschluß sowohl der Hylobatiden wie Hominiden (als Unterfamilien).

Aufsteigender Unterkieferast (Fig. 7). Sehr wichtig ist die Form des aufsteigenden Unterkieferastes für die Beurteilung der phylogenetischen Stellung eines Säugetieres. Er ist uns bei keinem fossilen Anthropomorphen so gut erhalten wie bei *Parapithecus*. Unter Benutzung der erhaltenen Teile beider Seiten können wir ihn mit großer Sicherheit rekonstruieren. Wir sehen einerseits den Ansatz zu einem mächtigen Kronfortsatze erhalten, wie andererseits (am rechten Ramus) die starke Abbiegung der Kieferunterkante einen deutlichen Processus angularis verrät. Eine Rekonstruktion im Sinne der Vollaffen ist damit ausgeschlossen. Auch Ramusformen, wie wir sie bei den primitiven Hapaliden (Krallenäffchen) und den Tarsiiden antreffen, können wir aus der vorhandenen Restform des aufsteigenden Unterkieferastes bei *Parapithecus* nicht ergänzen. Wir müssen noch primitivere Formen zum Vergleich heranziehen, wie sie uns die heutigen Lemuren und die geologisch ältesten Affen (die Uraffen des frühesten Tertiärs)

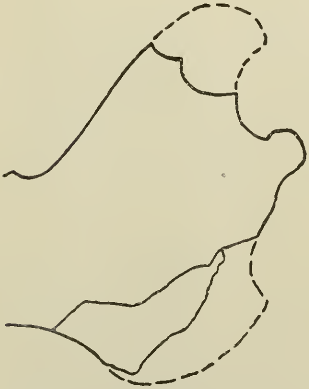


Fig. 7. Aufsteigender Unterkieferast von *Parapithecus*, ca. 2½ - fache natürliche Größe. Aus links und rechts kombiniert und ergänzt.

---

[14]) Auch hier sind es wieder die mit stärkst reduziertem Gebiß (Indrisinen und *Anaptomorphus* z. B.), die in der Höhe des Kieferkörpers am weitesten vorgeschritten sind.

[15]) G. Schwalbe: Über den fossilen Affen *Oreopithecus Bambolii*. Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie, Band XIX, Heft 1, S. 149 ff. (S. 242).

aufweisen. Der beiliegenden Rekonstruktion liegt die bei *Loris* und *Nycticebus* — deren Kiefer auch sonst große Formähnlichkeit mit demjenigen von *Parapithecus* zeigen — auftretende Form zugrunde. Es sei nochmals betont: die bei *Parapithecus* vorhandene Restform des aufsteigenden Unterkieferastes läßt nur eine Rekonstruktion im Sinne der Lemuroiden (frühesttertiäre und lebende Halbaffen) zu. Wir haben damit, in Übereinstimmung mit den übrigen primitiven Eigenschaften unseres Kiefers, im *Parapithecus* einen Anthropomorphen im Anfangsstadium, gewissermaßen im Lemur-Stadium, vor uns.

Körpergröße. Der Größe seines Kiefers nach zu urteilen, ist *Parapithecus* ein Affe gewesen von der Größe des amerikanischen Nachtaffen (*Nyctipithecus*) oder der größten *Hapale*- bzw. *Midas*-Arten oder des ostafrikanischen Ohrenmaki (*Otolemur agisymbanus*). Er würde also, wenn wir den Maßstab der heutigen Affen zugrunde legen, zu den allerkleinsten Affen zählen. Diese geringe Körpergröße ist ebenfalls eine primitive Eigenschaft, wie die Paläontologie in einer ganzen Anzahl von Entwicklungsreihen sichergestellt hat, was aber den sich mit der Abstammung des Menschen beschäftigenden Anthropologen noch nicht genügend bekannt zu sein scheint.

c) Vermittelnde Stellung des *Parapithecus* zwischen den eozänen Uraffen und den miozänen Anthropomorphen.

Alle diese primitiven Eigenschaften des *Parapithecus*-Kiefers dürfen uns nun aber keineswegs verleiten, seinen Träger ganz den eozänen Urprimaten anzugliedern. *Parapithecus* würde durch seine Molarenform ganz und gar aus der Reihe dieser herausfallen[16]. Auch ist der primitive Charakter des Kiefers vollauf aus dem geologischen Alter des Fossils heraus verständlich und dementsprechend durch Übergänge morphologisch mit den bei den rezenten Anthropomorphen beobachteten Formen verbunden.

So steht, wie aus den oben mitgeteilten Zahlen hervorgeht, in bezug auf den Winkel der Backzahnreihen der geologisch jüngere *Pliopithecus* zwischen *Parapithecus* und den rezenten Hylobatiden. Auch durch die minder starke Angleichung des ersten Prämolaren an den Caninus bildet *Pliopithecus* hier eine Übergangsform. Was die Stellung des fünften Höckers der Molaren (M_1 und M_2) angeht, so entsprechen dem beschriebenen Bilde bei *Parapithecus*

---

[16] Auch nach SCHLOSSER kann *Parapithecus* „wegen der vorgeschrittenen Entwicklung der P und M auch nicht mehr bei den *Palaeopithecini* (= *Anaptomorphidae* usw.) ... eingereiht werden“.

(und dem gleichen von *Propliopithecus*) die bekannten Unterkiefer der miozänen Anthropomorphen *Pliopithecus* und *Dryopithecus* zum Teil noch nahezu, während sie zum anderen Teil sich dem Molarenkronbilde der rezenten Menschenaffen nähern; in der gesamten Variationsbreite repräsentieren sie also auch in diesem Merkmale eine Übergangsform. Im Alternieren auch der vorderen Höcker der Molaren schließt sich *Parapithecus* unmittelbar an *Pliopithecus* an. Auch die talonartige Verlängerung des unteren M_3 ist bei *Pliopithecus* noch vorhanden, wenn auch in abgeschwächtem Maße[17]. Die geringe Höhe des Kieferkörpers hat *Parapithecus* nicht nur mit dem miozänen *Pliopithecus*, sondern auch mit den anerkannt primitiveren der rezenten Anthropomorphen, den *Hylobates*-Arten gemein, wenn sie auch graduell noch um weniges geringer ist als bei letzteren. Auch in bezug auf den aufsteigenden Unterkieferast — der bei den miozänen Anthropomorphen leider unbekannt ist — verbindet *Hylobates* den *Parapithecus* mit den rezenten Groß-Anthropomorphen, indem der niedrige und breite Gibbon-Ramus mit seinem ausgesprochenen Processus angularis eine, von mir als Krallenaffenstadium bezeichnete, Form darstellt, die phylogenetisch, wie wir das in verschiedenen Säugetierreihen beobachten können[18], sich zwischen das Lemur- und das Vollaffenstadium einschiebt. Auch für die geringe Gesamtgröße des oligozänen *Parapithecus* bildet nicht nur der miozäne *Pliopithecus*, sondern auch der rezente Gibbon eine Vermittlung mit den Groß-Anthropomorphen der Jetztzeit.

So steht *Parapithecus* als Anthropomorph mit allen seinen primitiven Eigenschaften durchaus nicht isoliert. Er schließt sich nach oben ebenso unmittelbar an die nächst jüngeren bekannten (miozänen) Menschenaffen, zumal die Gattung *Pliopithecus*, an, wie dieser nach allgemeiner Ansicht eine direkte Weiterbildung in noch jüngeren bzw. rezenten Hylobatiden erfährt. Die ganze Form des *Parapithecus*-Kiefers mit allen Einzelheiten harmoniert vollkommen mit der geologisch-stratigraphischen Stellung des Fundes zwischen den eozänen Urprimaten (speziell den Anaptomorphiden) und den miozänen Hylobatiden (*Pliopithecus*). Dabei treten die speziellen Anthropomorphen-Charaktere vor allem in der Molarenform so markant in die Erscheinung, daß selbst die Möglichkeit, *Parapithecus* in eine Zwischenfamilie einzureihen — was an seiner phylogenetischen Stellung nichts ändern würde — mindestens sehr erschwert wird.

---

[17] Nach Schlosser (Die menschenähnlichen Zähne aus dem Bohnerz. Zool. Anzeiger 1901, S. 262) unterscheidet sich „*Pliopithecus*, der Ahne der lebenden Gattung *Hylobates*" von letzterem u. a. auch durch die starke Entwicklung des letzten Höckers des unteren M_3, die bei den lebenden Anthropomorphen und beim Menschen nicht mehr zu beobachten ist.

[18] Vgl. z. B. Rüsseltiere, Sirenen, Wiederkäuer.

d) Beziehungen des *Parapithecus* zu den Hylobatiden und Hominiden.

Zum Schluß erübrigt es, nochmals besonders hervorzuheben, daß *Parapithecus* in einer Anzahl der Eigenschaften seines Kiefers nähere Beziehungen zu den Hylobatiden und auch zu den Hominiden als zu den Groß-Anthropomorphen verrät. Es sind die konvergierenden Backzahnreihen, der niedrige Kieferkörper, die Niedrigkeit des aufsteigenden Astes (nicht dessen spezielle Prosimierform), die Vergrößerung der äußeren Incisiven und schließlich die Form des Kondylus. Dieser ist beim *Parapithecus* wie beim *Hylobates* innen breiter als außen[19]). Ebenso ist er beim ältesten Hominiden, dem *„Homo heidelbergensis“*, wenigstens klar auf der linken Seite; bei den jüngeren Hominiden nähert er sich dann mehr und mehr der reinen Walzenform. Hieraus läßt sich vielleicht der Schluß ziehen, daß auch diese Eigentümlichkeit des *Parapithecus*-Kiefers eine primitive ist. Daß dies bei den übrigen, eben genannten Eigenschaften der Fall ist, geht aus dem vorher Gesagten ohne weiteres hervor. Auch für die Vergrößerung der äußeren J läßt sich dieses nach dem Befund bei den Platyrrhinen im Gegensatz zu den Catarrhinen wohl annehmen. (Siehe oben.) Es würde also daraus sich weiter ergeben, daß sich die Hylobatiden und Hominiden — als sich verhältnismäßig näherstehende Gruppen — eine Reihe primitiver Merkmale, die die Groß-Anthropomorphen früh abgelegt haben, konserviert haben.

Ganz besonders interessant muß es erscheinen, daß *Parapithecus* in seinem Kiefer einige Merkmale aufweist, die er unter den übrigen Anthropomorphen nur mit dem Menschen gemein hat. Es sind das die geringe Größe des Eckzahnes und die relative Gleichheit der beiden Prämolaren. Hier wirft sich uns mit allem Nachdruck die — für die Erkenntnis der Abstammung des Menschen hochwichtige — Frage auf: Sind die genannten Eigenschaften des menschlichen Gebisses primäre oder sind sie als Reduktionserscheinungen aus einem den Verhältnissen bei den rezenten Hylobatiden und Groß-Anthropomorphen entsprechendem Zustande aufzufassen? Ich kann in diesem Zusammenhange natürlich nicht näher auf diese Frage eingehen.

---

[19]) Bei Orang-Utan ist der Kondylus **außen** breiter, bei Gorilla und Schimpanse außen und innen gleich breit, also reiner walzenförmig.

Schließlich darf ich nicht unerwähnt lassen, daß der *Parapithecus*-Kiefer in der relativ starken Isolierung seiner Molarenhöcker auch eine Eigentümlichkeit aufweist, die man wohl als Spezialisation auffassen kann. Während nämlich bei den übrigen Anthropomorphen der hintere Schenkel des ersten Molarentrigons der Uraffen noch als Joch zwischen dem vorderen Höckerpaar erkennbar ist, ist diese Crista bei *Parapithecus* mindestens sehr schwach ausgebildet[20]. Wie weit hier die individuelle Variation eine Rolle spielen kann, läßt sich, solange nur ein einziger Kiefer von *Parapithecus* vorliegt, nicht entscheiden. Diese Eigentümlichkeit von vornherein der ganzen Gattung zuzusprechen, liegt andererseits natürlich auch kein Grund vor.

Zusatz.

Hiermit wollte ich meine Ausführungen über *Parapithecus* schließen. Einige Einwendungen jedoch, die in der Diskussion zu meinem Vortrage von den Herren Matschie und Tornier gemacht wurden, zwingen mich, auf die hierbei angezogenen Punkte noch etwas näher einzugehen.

Wenn Herr Matschie fragt, warum im *Parapithecus* mit seinen primitiven Merkmalen nicht ein Halbaffe vorliegen könne, so sei darauf folgendes erwidert:

Die eigentlichen Lemuren schalten bei einem Vergleich mit *Parapithecus* wegen des ganz anders beschaffenen Vordergebisses im Unterkiefer aus. Dieses ist bei ihnen gekennzeichnet durch die eckzahnartige (hauerartige) Ausbildung des vordersten Prämolaren, während die Schneidezähne (wie bei den Wiederkäuern) zusammen mit dem Eckzahn so schräg eingepflanzt sind, daß sie mit den Prämolaren einen deutlichen Winkel bilden; der Eckzahn stimmt mit den Schneidezähnen auch in seiner pfriemenförmigen Gestalt[20a] mehr oder weniger überein. Außerdem fehlt den Lemuren stets der fünfte (Hinter-) Höcker auf den ersten beiden Molaren. Auch ist die Zahnformel eine andere. Unter den lebenden Halbaffen käme eher noch die Gattung *Tarsius* in Betracht. Diese steht, wie oftmals hervorgehoben, in der Bildung des Gebisses den frühtertiären (eozänen) Urprimaten — die ebenfalls auch als

---

[20] Eine schwache Verbindung ist zwischen dem Außen- und Innenhöcker des ersten Paares der Molaren des *Parapithecus* bemerkbar.

[20a] Bei *Parapithecus* sind die J meißelförmig und der C kegelförmig.

Halbaffen bezeichnet werden — so nahe (besonders der Gruppe der Anaptomorphiden unter ihnen), daß er mit diesen zusammen berücksichtigt werden kann.

Schon SCHLOSSER hat hervorgehoben, daß sich *Parapithecus* morphologisch den *Anaptomorphidae* unter den frühtertiären Urprimaten anschließt. In der Tat scheinen mir besonders die Gattungen *Omomys* und *Anchomomys* nahe Formbeziehungen zu unserem Fossil zu zeigen; und die letztgenannte Gattung kann als altweltliche vielleicht sogar als Vorläufergruppe von *Parapithecus* in Betracht kommen, wenn auch nicht in ihren bis jetzt bekannten Formen. Dennoch unterscheidet sich *Parapithecus* von diesen Gattungen wie überhaupt von der Gesamtheit der frühsttertiären (eozänen) Primaten (Urprimaten) einschl. Tarsius durch die Beschaffenheit der Zähne, speziell der Molaren, deutlichst. Während bei ihm die Höckerbildung in den Vordergrund tritt[21]) und die Leisten (Cristae) fast vollkommen geschwunden sind, erscheinen bei den eozänen Primaten durchweg die Höcker nur als Anschwellungen scharf ausgesprochener Cristae, die die Schenkel deutlicher Trigone auf der Kronenoberfläche der Molaren bilden. Auch erweist sich die große Mehrzahl der eozänen Primaten gleichwie Tarsius dadurch als primitiver, als bei ihnen noch der Vorderhöcker, das Paraconid, des ersten Molarentrigons erhalten geblieben ist. *Parapithecus* erscheint in dieser Beziehung als fortgeschrittene Gattung, seine Molaren als aus dem Molartypus der eozänen Affen abgeleitete Formen. Zugleich aber hat *Parapithecus* damit in dem wichtigen Charakter der Molarform den Typus erlangt, durch den sich die Anthropomorphen von allen übrigen Affen und Halbaffen unterscheiden, wobei besonders auch der auf allen drei Molaren — nicht nur als Talon beim dritten Molar — auftretende unpaare (5.) Hinterhöcker von Bedeutung ist.

SCHLOSSER selbst, der, wie hervorgehoben, den *Parapithecus* — wegen der abweichenden Auffassung der Zahnformel — in eine besondere Familie Parapitheciden setzt, sagt zur Charakteristik dieser Familie folgendes[22]): „Zahnzahl, Form der Zähne und Beschaffenheit der Kiefer und Körpergröße vermitteln vollständig den Übergang von den Anaptomorphiden und Tarsiiden zu den Simiiden [= Menschenaffen], namentlich zu *Pliopithecus*".

---

[21]) Der Molarenteil des Gebisses ist bei *Parapithecus* rein bunodont. In diesem einen Merkmal kommt ihm der rezente *Perodicticus* unter den Halbaffen verhältnismäßig am nächsten.

[22]) In ZITTEL, „Grundzüge der Paläontologie". 1911. II. S. 553.

Im übrigen ist es ja schließlich Geschmackssache und eine reine Äußerlichkeit, ob man den Strich zwischen den Anaptomorphiden und *Parapithecus* oder zwischen diesem und den bisher bekannten Anthropomorphen zieht; die wirkliche Stellung und Bedeutung unseres Fossils wird dadurch nicht beeinflußt. Ich kann daher Herrn Matschie ferner auch nicht beistimmen, wenn er in der starken Konvergenz der Backzahnreihen bzw. Kieferhälften bei *Parapithecus* ein Merkmal sieht, das einer Einreihung des Fossils unter die Anthropomorphen entgegensteht. Ich muß hier auf die oben gegebenen Winkelwerte verweisen, die klar dartun, daß *Parapithecus* in dieser Beziehung hinreichend durch Übergänge (*Pliopithecus* und *Hylobates*) selbst mit den Groß-Anthropomorphen verbunden ist. Will man *Parapithecus* um dieses Merkmals willen aus der Reihe der Menschenaffen ausschließen, so muß man dasselbe mit *Pliopithecus*, dem fossilen Hylobatiden, auch tun.

Zu den Einwänden des Herrn Tornier sei folgendes gesagt. Seine Meinung, daß ich die primitive Natur des aufsteigenden Unterkieferastes aus der rekonstruierten Form desselben erschlossen hätte, beruht wohl auf einem Mißverständnisse. Es ist selbstverständlich, daß ich Schlüsse nur auf der erhaltenen Restform des Unterkiefers aufbaue. Die versuchte Rekonstruktion sollte lediglich zur Veranschaulichung meiner Folgerungen dienen. Die Restform des aufsteigenden Unterkieferastes von *Parapithecus* zeigt die erhaltene Basis des Coronoidfortsatzes in einer solchen Breite und Höhe, daß der niedrige und schmale Kronfortsatz der geologisch jüngeren Affen mit Ausnahme der primitiven Lemuriden sich nicht daraus ergänzen läßt. Wohl aber würden Formen, wie sie durchwegs die rezenten Lemuriden sowie die eozänen Primaten, soweit bei ihnen dieser Skeletteil uns erhalten ist, zeigen, bei entsprechender Verstümmelung ein gleiches Bild geben. Mit dieser Form des Coronoideum ist aber bei den Primaten wie auch bei anderen Säugetiergruppen (Insektenfresser, Zahnarme, Nager, viele Huftiergruppen) ein ausgesprochener Processus angularis, und zwar (in der Regel) in mehr oder weniger deutlicher Hakenform gepaart. Da aber bei *Parapithecus* die erhebliche Abwärtsbiegung des erhaltenen (rechten) Teiles der Kieferunterkante an ihrem hinteren Ende ganz dieser Bildung bei den Lemuriden usw. entspricht, so dürfte die gegebene Rekonstruktion wohl nicht so ganz unbegründet sein, wie Herr Tornier anzunehmen scheint. Selbstverständlich wird dabei niemand behaupten wollen, daß die Rekonstruktion nun auf Haaresbreite dem tatsächlichen, uns unbekannten, Bilde entsprechen müsse. Das ist in bezug auf die vorliegende Frage — so wichtig es für spezielle artsystematische Untersuchungen unter Umständen auch sein kann — jedoch von keiner ausschlaggebenden Bedeutung. Aus der Restform des aufsteigenden Unterkieferastes von *Parapithecus* läßt sich mit Sicherheit erkennen, daß derselbe eine von der Ramusform der geologisch jüngeren Vollaffen abweichende Gestalt gehabt hat, daß diese dagegen der bei den Lemuriden und frühsttertiären Primaten vertretenen mindestens angenähert gewesen ist. Daraus ergibt sich aber die Primitivität auch dieses Teiles des *Parapithecus*-Kiefers. *Parapithecus* ist eben auch in bezug auf die Form seines aufsteigenden Unterkieferastes gewissermaßen ein Menschenaffe im Lemur-Stadium!

Schluß.

Nach diesen Anfügungen darf ich mich, die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung zusammenfassend, folgendermaßen äußern:

Der als *Parapithecus Fraasi* Schloss. beschriebene Unterkiefer gehört einem sehr primitiven anthropomorphen Affen an, der einerseits noch nahe Beziehungen zu den eozänen Urprimaten (*Lemuroidea*), speziell zu deren Gruppe der Anaptomorphiden, verrät und andererseits als Vertreter der Stammgruppe des primitiveren Zweiges der Menschenaffen, der Hylobatiden anzusehen ist, deren älteste bisher bekannte Form, *Pliopithecus*, (aus dem Miozän), sich unmittelbar an *Parapithecus* anschließt (soweit sich dies an der Hand des Kiefers beurteilen läßt). Zu dieser morphologisch erschlossenen Stellung des *Parapithecus* steht sein geologisches Alter (Oligozän) in vollstem Einklange.

Die hier erörterte Frage im Zusammenhang mit der Würdigung der übrigen fossilen Menschenaffen des älteren Tertiärs eingehender zu behandeln, behalte ich mir für günstigere Zeiten vor.

Schon jetzt möchte ich aber nicht unterlassen, dem derzeitigen Leiter der Stuttgarter Naturaliensammlung, welche die Originalkiefer von *Parapithecus* wie *Propliopithecus* birgt, Herrn Professor Dr. Buchner auch an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank dafür auszusprechen, daß er mir die Untersuchung der beiden Kiefer und des nötigen Vergleichsmateriales gestattete und mir diese Arbeit in jeder erdenklichen Weise erleichterte.

Über Gebißunregelmäßigkeiten. III.

Von Hermann Pohle[1]).

Bei einem systematischen Vergleich von Raubtierschädeln im Berliner Zoologischen Museum fielen mir wieder zwei Schädel in die Hände, die Gebißunregelmäßigkeiten besaßen. In dem einen Fall war wieder ein überzähliger Molar vorhanden, in dem zweiten — ungleich interessanteren — waren zwei Zähne miteinander verwachsen. Diese beiden sollen hier beschrieben werden, und mit ihnen zusammen ein Fall einer Zahnkrankheit bei einem in der Gefangenschaft gehaltenen Tier, in dem sich durch Zufall die Entstehungsursache deutlich erkennen läßt.

Bevor ich die Beschreibung vornehme, möchte ich auch an dieser Stelle Herrn Geheimrat Kükenthal und Herrn Geheimrat Reichenow für die freundliche Überlassung des Materials sowie Herrn Professor Matschie und Herrn Professor Tornier für einige wertvolle Hinweise meinen Dank aussprechen.

8. Der erste Schädel A 107.09 (Tafel XI, Abb. 11) gehört der Untergattung *Putorius* an und stammt von Kranz an der Elbe. Er wurde dem Museum von Dr. Jäger überwiesen. Wir finden hier hinter dem regelmäßig gebauten linken $\underline{\mathrm{M}\,1}$, neben seinem Talon, einen weiteren Zahn, der ungefähr ein Drittel so groß wie der $\underline{\mathrm{M}\,1}$ und fast kreisrund ist, und der nur undeutliche Höcker trägt. Es ist nur eine Wurzel vorhanden.

Über die Abmessungen gibt folgende Tabelle[2]) Auskunft.

	linker $\underline{\mathrm{M}\,1}$	$\underline{\mathrm{M}\,2}$	rechter $\underline{\mathrm{M}\,1}$
Breite . . .	6,1	2,9	6,0
Länge . . .	3,3	3,0	3,5

Wie die Maße zeigen, ist der $\underline{\mathrm{M}\,1}$ der linken Seite sogar ebensogroß wie der der rechten. Leider konnte ich die Zähne nicht wiegen, um so einwandfrei ihr Größenverhältnis festzustellen. Jedenfalls aber scheint mir auch so hervorzugehen, daß auf der linken Seite ein Überfluß an Zahnmasse vorhanden ist, hervorgerufen durch einen Überfluß an Nahrung während des embryonalen Lebens. Daß dieser Nahrungsüberfluß der primäre Grund für die Entstehung dieses überzähligen Zahnes war, glaube ich nicht. Man könnte zwar annehmen, daß er die Anlage des M veranlaßt hätte, eine Art Knospe zu treiben, aus der sich dann ein neuer Zahn entwickelte, oder daß er veranlaßt hätte, daß ein Zahn der prälaktealen Dentition zur Entwicklung gekommen wäre, oder daß er die Zahnleiste veranlaßt hätte, an einer Stelle produktiv zu werden, an der sie gewöhnlich zur Entwicklung eines Zahnes nicht mehr fähig ist. Gegen die beiden letzten Erklärungen spricht aber die Tatsache, daß der neue Zahn weder ein Kegelzahn ist, noch irgendwelche deutlichen Differenzierungen zeigt. Aber auch besser als die erste Erklärung scheint mir folgende vierte zu sein, nämlich die, daß durch irgend einen Druck oder Zug am Kiefer des Embryos die Anlage des Molaren brach, und daß nun infolge von Regenerationsvorgängen die beiden Teile zu einem neuen Zahn auswuchsen. Man mag einwenden, daß ja mehr Zahnmasse vorhanden ist als in einem gewöhnlichen Zahn. Dagegen ist aber zu sagen, daß ja bei jeder Wunde eine Schwellung und infolgedessen reichlichere Ernährung der betreffenden Stelle[3]) eintritt. Für diese Erklärung spricht auch die folgende Tabelle, aus der hervorgeht, daß der linke M_1, wie ja auch die Abbildung zeigt, weiter nach vorn gerückt ist als der rechte, wahrscheinlich infolge eines von hinten auf ihn und den Kiefer ausgeübten Druckes.

---

[1]) Als Nummer 1 ist aufzufassen: Über einige Fälle von Gebißunregelmäßigkeiten. Sitz.Ber. Ges. Naturf. Freunde, Jahrgang 1914, pag. 406—413, als Nummer 2: Weitere Fälle von Gebißunregelmäßigkeiten. Jahrgang 1917, pag. 244—248.

[2]) Die Länge der Zähne ist stets in rostrokaudaler Richtung gemessen.

	C bis P4		C bis M_1 (ohne M_2)	
	links mm	rechts mm	links mm	rechts mm
Länge der Reihe	17,8	18,—	20,1	20,3

9. Den zweiten Schädel, A 24 meiner Sammlung (Tafel XI, Abb. 12 und 13), erhielt ich von Umlauff in Hamburg. Er stammt von einem Exemplar der Gattung *Calogale,* das im Tierpark Hagenbecks gehalten worden war. Hier findet sich unter dem rechten Reißzahn des Oberkiefers eine ziemlich große Höhlung — man kann unter dem Zahn glatt durchsehen —, die durch eine Kiefereiterung hervorgerufen worden ist. Diese Eiterung hat dann weiter um sich gegriffen, und so ist der ganze Gaumen stark porös; in der Mitte ist es sogar zur Ausbildung eines regelrechten Loches gekommen. Der Zahn selbst ist nicht angegriffen; er ist nur mit einer ziemlich starken Schicht Zahnstein bedeckt. — Dieser ganze Befund ist an und für sich nichts Seltenes. Ich selbst habe solche

---

[3]) Daß an einer Wundstelle durch den dort herrschenden Nahrungsüberfluß seltsame Neubildungen eintreten können, zeigt am besten jener Rickenschädel, in den über dem Auge ein Glassplitter eingedrungen war, der dann die Veranlassung wurde für die Entstehung eines geweihähnlichen Gebildes (siehe Blasius).

Schädel ziemlich häufig unter den Viverridenschädeln des Berliner Zoologischen Museums, die aus dem Zoo stammten, gesehen. Interessant ist hier nur, daß sich die Entstehungsursache feststellen ließ. Bei der Präparation fand ich nämlich einen kleinen Knochen eines Vogels, der mit seinem Gelenkende in dem Loch unter dem Zahn steckte, sich anscheinend dort verkeilt und so die Eiterung hervorgerufen hatte (siehe Abb. 13). Das Tier ist wohl sicher infolge dieser Erkrankung zugrunde gegangen. Wegen der relativen Häufigkeit von solchen Zahneiterungen bei den Menagerietieren glaube ich, daß dieser Befund vielleicht praktische Bedeutung hat. Durch Entfernung des Knochens hätte sich das Tier wohl noch retten lassen.

10. Der dritte Schädel ist sicher der interessanteste und auch wichtigste von den dreien. Es handelt sich hier um einen Schädel, Nummer An 24 375 der Sammlung des Museums (Tafel XI, Abb. 14 und 15), der Gattung *Conepatus*. Er stammt aus der HENSEL'schen Sammlung von Rio Grande do Sul. Wir sehen hier im Oberkiefer statt der üblichen sechs Schneidezähne nur deren fünf. Eine Lücke, die einen ausgefallenen Zahn anzeigte, ist nicht vorhanden. Wenn wir aber die Zähne genauer betrachten, so finden wir, daß der scheinbare $\underline{\text{I 1}}$ der linken Seite in Wirklichkeit aus zwei Zähnen besteht, die zusammengewachsen sind. Die Wurzel ist einfach, zeigt aber auf der Vorderseite eine Furche. Die Krone zeigt auf der kaudalen Seite die Entstehung des Zahnes aus zwei nur durch eine schwache Furche, auf der rostralen Seite dagegen durch eine tiefere Rinne an. Die beiden Zahnkronen stehen hier unter einem sehr kleinen, spitzen Winkel zueinander und sehen aus, als wären sie beide aus der Wurzel hervorgesproßt. Der mediane Teil ist der kleinere. Beide zusammen sind ungefähr $^3/_4$ so breit wie die entsprechenden der anderen Seite, doch sind sie ebenso lang und hoch wie jene. Auf der Oberfläche ist der Zahn stark abgekaut und dort läßt sich erkennen, daß die beiden Teile nicht durch Schmelz getrennt sind, daß vielmehr die Dentinmassen ineinander übergehen.

Zähne	Breite an der Spitze mm	Länge mm	Breite am Zahnhals mm
rechter I 1 und I 2 .	3,2	2,2	3,0
linker I 1, I 2	2,3	2.0	2,1
linker I 1	1,0	—	—
rechter I 1	1,4	—	—
linker I 2	1,3	—	—
rechter I 2	1,8	—	—

Für die Entstehung dieses Zahnes gibt es zwei Möglichkeiten. Entweder sind I1 und I2 wirklich verwachsen, oder er ist entstanden durch Verwachsung eines von beiden mit einem überzähligen Zahn, also durch unvollständige Teilung eines der beiden. Wäre das letztere der Fall, so müßten aber außer diesem Zahn noch zwei Vorderzähne auf der linken Seite vorhanden sein, oder es müßte eine Lücke einen ausgefallenen andeuten. Beides ist nicht der Fall; es bleibt also nur übrig die Annahme, daß hier wirklich zwei Zähne verwachsen sind. Für diese Erklärung sprechen auch die Größenverhältnisse der Zähne, die links dieselben sind wie rechts.

Verwachsene Zähne sind in der Literatur eine ganze Anzahl bekannt. Kitt (Nr. 9) veröffentlicht eine Systematik dieser Bildungen. Nach ihm unterscheidet man Verwachsungen und Verschmelzungen. Bei Verwachsungen sind die Zähne nur durch Zementmassen verkittet. Bei Verschmelzungen dagegen erstreckt sich die Vereinigung auch auf die Dentinsysteme. Hier unterscheidet er wieder zwei Möglichkeiten. Entweder ist die Vereinigung entstanden durch unvollständige Teilung der Zahnanlagen — dieser Fall wäre also analog dem Fall 8 —, oder aber, sie ist entstanden durch Verschmelzung zweier zu dicht nebeneinanderliegenden Zahnkeime.

Mit dieser Einteilung kann ich mich nicht ganz einverstanden erklären. Wenn Kitt sagt, die Verschmelzung „kann das Resultat einer Filialsprossung oder Spaltung des Zahnkeimes resp. Schmelzorgans sein“, so empfinde ich das als einen Widerspruch in sich selbst; denn eine Spaltung kann doch nicht als Verwachsung aufgefaßt werden. Ich möchte deshalb diese durch Spaltungen entstandenen als scheinbare Verwachsungen ganz aus dieser Liste streichen. Sie gehören unter die Überschrift: Teilung von Zähnen. Solche scheinbaren Verwachsungen, die also in Wirklichkeit unvollständige Teilungen sind, sind die häufigsten unter den als Verwachsungen oder Verschmelzungen beschriebenen Fällen. Ich rechne hierher alle „Verwachsungen“ zwischen einem überzähligen und einem normalen Zahn, wäre doch sonst meist folgende Art zu schließen notwendig: Der überzählige Zahn ist entstanden durch Teilung der Anlage des normalen, und diese Teile sind dann wieder mehr oder weniger verwachsen. Ich glaube, da ist die Annahme einer unvollständigen Teilung einfacher und daher besser. — Zu dieser Gruppe, die man auch als die der Zwillingszähne bezeichnet, gehören die ganzen von Kitt beschriebenen Verschmelzungen, ferner unter den von Hilzheimer beschriebenen Fällen die unter Fig. 54

bis 58 abgebildeten, von den von BATESON beschriebenen die Nummern 320 und 324, und dann auch die von KÜKENTHAL z. B. bei *Phoca groenlandica* und *Ommatophoca rossii* beobachteten Fälle von Zahnverwachsungen zwischen einem Prämolaren und einem überzähligen Zahn, ferner auch einige der von MAGITOT [4]) beschriebenen Fälle.

Als wahre Verwachsungen oder Verschmelzungen von Zähnen kann ich nur solche Fälle anerkennen, bei denen die Teile normale Zähne sind. Hier unterscheide ich nun nach folgendem Schema:

A. Verwachsungen, Synodontosen.

Die Verlötung betrifft nur die Oberflächensubstanzen des Zahnes.

a) Zementverwachsung (Zementsynodontose). Die Wurzeln zweier benachbarter Zähne sind während ihrer Entstehung in Berührung gekommen und durch Zement verkittet worden. Solche Zähne beschreibt MAGITOT unter Tafel XIX, Fig. 7, 11 und 14. Zum Teil sind diese Fälle auch durch Zementwucherung entstanden.

b) Schmelzverwachsung (Schmelzsynodontose). Hier sind die Zähne schon während der Entstehung der Krone so dicht aneinander gerückt — vielleicht durch unregelmäßige Verknöcherung des Kiefers —, daß die Schmelzüberzüge verschmolzen. Einen solchen — wohl ziemlich seltenen — Fall bildet MAGITOT unter Tafel XIX, Fig. 16 ab. Häufiger sind die Fälle, wo neben der Schmelzsynodontose auch eine Zementsynodontose der Zähne vorliegt. Als solchen Fall fasse ich den von HILZHEIMER beschriebenen bei einem jugendlichen Schimpansenunterkiefer auf, ferner die von MAGITOT unter Tafel XIX, Fig. 6, 8, 9 abgebildeten Fälle. Hierher rechne ich auch die von KÜKENTHAL unter Fig. 82 bis 83 abgebildeten *Phocaena*-Zähne.

B. Verschmelzungen.

Die Verschmelzung trifft auch die Dentinmassen der beiden Zähne; meist findet auch eine Verschmelzung der beiden Pulpahöhlen statt.

Solcher Verschmelzungen sind mir insgesamt nur vier sicher bekannt geworden [4]). Der erste Fall ist von KÜKENTHAL

---

[4]) MAGITOT bildet leider meist nur isolierte Zähne ab, so daß man nur in einigen Fällen sicher sein kann, zwei verwachsene benachbarte Zähne vor sich zu haben. In allen andern ist die Annahme eines unvollständig geteilten Zahnes ebenso wahrscheinlich.

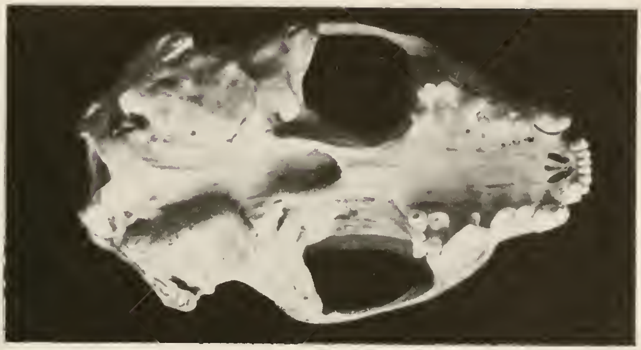


Abb. 11.

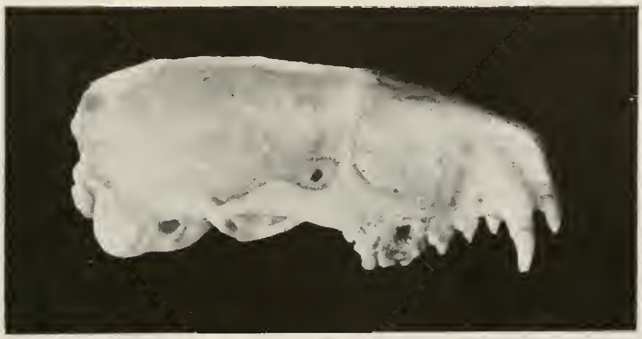


Abb. 12.

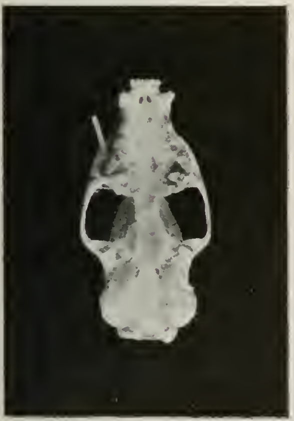


Abb. 13.

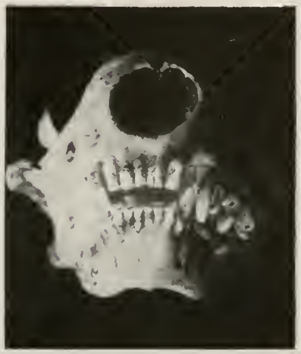


Abb. 14.

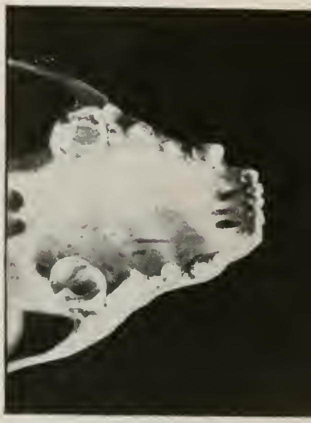


Abb. 15.

beschrieben worden. Es handelt sich wieder um *Phocaena communis*. Fig. 81 [5]), bei der ein Zahn mit seinem Ersatzzahn zusammengewachsen ist. Der zweite Fall wurde von Hilzheimer beschrieben, leider nur als Nachtrag ohne Abbildung. Es handelt sich um einen Hund, bei dem die linken I 1 und I 2 verwachsen sind. Den dritten Fall habe ich 1914 beschrieben. Da war der I 1 und I 2 eines Schädels von *Dendrohyrax* so verwachsen, daß sie vollkommen den Eindruck eines Zahnes machten. Der vierte Fall endlich ist der oben beschriebene.

Über die Entstehung der Zähne der Säugetiere gibt es zwei einander bekämpfende Theorien, die Differenzierungstheorie von Cope und Osborn und die Konkreszenztheorie von Kükenthal und Röse. Der letzteren, die eine Entstehung der komplizierteren Zähne durch Verwachsung einfacher annimmt, hat man den Vorwurf gemacht, daß solche Verwachsungen nicht beobachtet würden. Durch die Entdeckung der Verschmelzung bei *Phocaena* wurde dieser Vorwurf schon etwas zurückgewiesen. Er blieb aber noch bestehen, weil *Phocaena* wie alle Wale ein Tier mit einer so außerordentlich abweichenden Bezahnung ist, und weil hier ein Milchzahn mit seinem Ersatzzahn verwachsen war. Durch die weitere Entdeckung solcher Verwachsungen bei Raubtieren und Ungulaten aber wird nun jener Vorwurf ganz zurückgewiesen, besonders da zu erwarten ist, daß dergleichen Verschmelzungen bei besonderer Aufmerksamkeit auf sie noch viel häufiger zu finden sind; sind doch von den bisher bekannten vier deren drei durch Zufall gefunden.

Tafelerklärung (Tafel 11)

Abb. 11. *Putorius*, Schädel Nr. A 107.09 des Berl. Zool. Mus. Nat. Gr.
Abb. 12. *Calogale,* Schädel Nr. 24 der Sammlung des Verfassers. Nat. Gr.
Abb. 13. *Calogale,* Schädel Nr. 24 der Sammlung des Verfassers. $^{3}/_{2}$ nat. Gr.
Abb. 14. *Conepatus*, Schädel Nr. An 24375 des Berl. Zool. Mus. Nat. Gr.
Abb. 15. *Conepatus,* Schädel Nr. An 24375 des Berl. Zool. Mus. Nat. Gr.

Literaturverzeichnis.

1. Adloff: Zur Frage nach der Entstehung der heutigen Säugetierzahnformen. Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie. Bd. 5. 1903.
2. Bateson: Materials for the study of variation. London 1894.
3. Blasius: Verhandlungen des V. Internationalen Zoologen-Kongresses zu Berlin, 1902. p. 464—466.

---

[5]) Bei dem unter Fig. 79 - 80 abgebildeten Fall bin ich nicht sicher, daß es sich um eine Verschmelzung handelt. Ich glaube vielmehr, daß wir es hier mit einer unvollständigen Teilung zu tun haben.

4. Branco: Die menschenähnlichen Zähne aus dem Bohnerz der Schwäbischen Alp. I. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, 1898. II. Programmschrift der Akademie Hohenheim für 1897 (1898).
5. Gurlt: Zusammenstellung interessanter Präparate der Berliner Tierarzneischule. Magazin für die gesamte Tierheilkunde, 40. Jahrg. 1874.
6. Hilzheimer: Variation des Canidengebisses, mit besonderer Berücksichtigung des Haushundes. Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie, Bd. IX. 1906.
7. — Einige Zahnanomalien wilder Tiere. Anatomischer Anzeiger. Bd. 32. 1908.
8. Kitt: Odontologische Notizen. Deutsche Zeitschrift für Tiermedizin. 9. Bd. 1883.
9. — Anomalien der Zähne unserer Haustiere. Monatshefte für praktische Tierheilkunde. III. Bd. 1892.
10. Kükenthal: Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen am Pinnipediergebiß. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. 28. Bd. 1893.
11. — Vergleichend anatomische und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an Waltieren. Denkschriften der medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jena. 3. Bd. 1893.
12. Magitot: Anomalies du système dentaire chez l'homme et les mammifères. Paris, bei Masson, 1877.
13. Pohle: Über einige Fälle von Gebißunregelmäßigkeiten. Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. 1914.
14. — Weitere Fälle von Gebißunregelmäßigkeiten. l. c. 1917.
15. Röse: Das Zahnsystem der Wirbeltiere. Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte. 1894.

Zur Biologie der Elateriden.

Von K. W. Verhoeff, Pasing bei München.

Die allbekannte Schnellfähigkeit der Elateriden ist schon häufig und in zahlreichen Schriften und Büchern erörtert worden. Dennoch ist der Vorgang nicht ganz richtig erkannt worden, wie sich neuerdings wieder aus dem Urteil von Heymons ergibt, in seiner neuen Bearbeitung der Insekten, Brehm's Tierleben 2. Bd. 1915. Es heißt dort auf S. 413 also:

„Zum Emporschnellen macht der Käfer seinen Rücken hohl, stemmt Halsschild und hinteres Körperende gegen die Unterlage, preßt den Stachel mit aller Gewalt gegen den Vorderrand (!) der Grube und läßt dann mit einem Male den Stachel in letztere einschnappen. Hierbei prallt er mit dem Grunde seiner Flügeldecken kräftig gegen die Unterlage an und wird durch den Gegenstoß in die Höhe geworfen".

Wie sich z. B. aus der lehrreichen Abbildung auf S. 376 in Schmeil's Lehrbuch der Zoologie, 26. Auflage. 1910, ergibt, stemmen die Schnellkörper nicht ihr „hinteres Körperende" gegen die Unterlage, sondern die Hinterhälfte der Flügeldecken. Vor allen Dingen wird aber der prosternale Fortsatz nicht gegen „den Vorderrand“ der Grube gepreßt, sondern der obere Teil seines Hinterendes drückt sich in der Richtung von vorn nach hinten und zugleich von unten nach oben, gegen eine glatte Fläche, welche sich vor der Mesosternalgrube befindet. Diese Gleitfläche ist in der Richtung von vorn nach hinten und oben schwach abschüssig und bewirkt eben dadurch, daß die den Prothorax antreibende Muskelkraft, sobald sie eine gewisse Anspannung erreicht hat, den prosternalen Fortsatz zum Ausrutschen bringt. Die Mesosternalgrube dient als ein den Stoß auffangender Puffer.

Der Anordnung von Prosternalfortsatz und Gleitfläche gemäß zieht auch die Muskulatur, welche hauptsächlich vom Mesonotum zum Prosternum streicht, den Prothorax nicht lediglich von vorn nach hinten, wie man das bei einer Anstemmung „gegen den Vorderrand“ annehmen müßte, sondern zugleich von unten nach oben. Gerade der Druck von unten nach oben, oder nach dem auf dem Rücken liegenden Tiere ausgedrückt, von oben nach unten verstärkt den Anprall gegen den Untergrund und erhöht zugleich die anfängliche Festklemmung auf der Gleitfläche. Ich habe übrigens den Eindruck gewonnen, daß auch die Längsmuskulatur des Darmes eine sekundäre Rolle spielt, wenigstens konnte ich wiederholt heftige Darmbewegungen durch die zarte Zwischenhaut hindurch wahrnehmen, wenn Meso- und Prothorax auseinandergebogen und zwischen den Fingern ruhig gehalten werden.

Der Stoß gegen den Untergrund trifft den Prothorax und die Elytren und namentlich deren Grundhälfte. Die Flügeldecken in ihrer gestreckten und gleichzeitig gewölbten Gestalt stellen zwei höchst elastische Federn dar, welche den anprallenden Körper in die Luft schleudern. Die Elastizität ist so bedeutend, daß auch bei Vorhandensein nur einer Flügeldecke das Schnellvermögen, wenn auch in verminderter Stärke noch fortbesteht.

Bricht man dagegen beide Flügeldecken ab, so hört das Schnellvermögen vollkommen auf. Man könnte vielleicht annehmen, die Ursache davon liege in dem übrigens nur mäßigen Blutverluste, welcher beim Absprengen der Elytren erfolgt. Läßt man jedoch die Tiere sich mehrere Tage erholen, so daß auch eine Vernarbung der Wundstellen eintritt, dann zeigen sie trotzdem keinerlei Neigung, sich bei Rückenlage emporzuschnellen. Wenn man dagegen die drei Beinpaare im Trochanter amputiert, so schnellt sich das auf den Rücken gelegte Tier fast ebenso kräftig empor wie vor der Verstümmelung, obwohl der Blutverlust ungefähr derselbe ist wie beim Absprengen der Elytren.

Diese Versuche beweisen also aufs entschiedenste, daß der Verlust des Schnellvermögens bei der Entfernung der Flügeldecken nicht dem Blutverluste zuzuschreiben ist, sondern lediglich dem Umstande, daß mit den Flügeldecken zugleich die elastischen Sprungfedern verloren gingen. Schneidet man die Spitze des Prothorakalfortsatzes ab, so hört natürlich das Sprungvermögen ebenfalls auf, was nichts Überraschendes sein kann. Bemerkenswert ist es jedoch, daß das Tier nach Verlust dieser Spitze, bei welcher eine leichte Blutung erfolgt, überhaupt keinen Versuch mehr macht, sich emporzuschnellen, obwohl doch jeder Stummel einer abgeschnittenen Gliedmaße trotzdem oft lebhaft weitergedreht wird, als könne noch ein mechanischer Stoß bewirkt werden.

In seinem Handbuche „Einführung in die Kenntnis der Insekten", Berlin 1891, spricht Kolbe ebenfalls davon (S. 397), daß „der Stachel mit seiner Spitze nur den Vorderrand berührt". Er fährt dann also fort: „Das Umwenden während des Emporschnellens in der Luft kommt, wie Burmeister (Handbuch der Entomologie, 1. Bd., S. 490) angibt, dadurch zustande, daß der Anprall gegen den Boden vom Vorderkörper und nicht von der Mitte des Körpers ausgeht, wodurch der Vorderteil eine größere Schwungkraft als das hintere Ende erhält und infolgedessen der Körper sich in der Luft überschlägt"[1]).

---

[1]) Das Überschlagen in der Luft, was also zur Folge hat, daß der Kopf des abspringenden Käfers dem des landenden entgegengesetzt gerichtet ist, erfolgt keineswegs regelmäßig, vielmehr haben mir Sprungversuche mit dem sehr lebhaften und bis 13 cm hoch springenden *Elater sanguineus* folgendes gezeigt:

Legt man den Käfer vor dem Absprunge mit dem Kopfe genau nach rechts und beobachtet die Kopfrichtung beim Landen, so kann man alle möglichen verschiedenen Richtungen beobachten. Meine Versuche ergaben bei anfänglicher Rechtsstellung des Kopfes, daß derselbe nach dem Sprunge **14** mal wieder nach rechts gerichtet war, **26** mal nach links und **13** mal eine Querstellung eingenommen wurde. Das theoretische Überschlagen war also zwar unstreitig vorherrschend, aber durchaus nicht regelmäßig zu beobachten. Die genauere Prüfung des Verhaltens der abspringenden Tiere hat mir die Erklärung für diese verschiedene Landungsweise gegeben. Liegt nämlich das abspringende Tier vollkommen ruhig, so erfolgt auch bestimmt das Überschlagen. Wird dagegen eine andere Landung erreicht, dann kommt das lediglich durch das Zappeln des Tieres zustande, d. h. während des Absprunges hat irgend eines der Beine mit seinen Endkrallen den Boden berührt und daselbst einen vorübergehenden Anhalt gefunden, der aber genügt hat, der

Diese Erklärung Burmeisters ist ebenfalls nur teilweise richtig; denn der „Anprall gegen den Boden“ geschieht doch keineswegs nur „vom Vorderkörper“ aus, sondern von einem mittleren Rumpfgebiete, und zwar hauptsächlich durch die Hinterhälfte des Pronotum und durch die Vorderhälfte der Elytren. Das Umwenden kommt aber dadurch zustande, daß die Kontaktflächen, im ganzen betrachtet, mehr vor als hinter dem Schwerpunkt des Körpers liegen. Diese Tatsache liegt der Äußerung Burmeisters zugrunde, ist jedoch nicht ganz richtig zum Ausdruck gebracht worden. Aus dem Gesagten folgt, daß der Hinterkörper eine größere Schwungkraft erhält als der Vorderkörper und somit bei der Bewegung durch die Luft eine Drehung um die Schwerpunkt-Queraxe erfolgt.

Schmeil hat das a. a. O. S. 376 durch die 4 verschiedenen Stellungen eines Schnellkäfers ganz hübsch zum Ausdruck gebracht. Diese Darstellung dürfte jedoch in einer späteren Auflage des trefflichen Lehrbuches durch eine punktierte Linie ergänzt werden, welche der Profillinie eines Zuckerhutes annähernd entspricht, jedoch etwas verschoben nach der Richtung, in welcher der Käfer niederfällt. Ohne eine solche punktierte Linie würde man durch die Abbildung Schmeils zu der Vorstellung verleitet, als wenn der schnellende Käfer vom Absprung bis zur Landung sich in einem Halbkreis bewegen würde, was tatsächlich niemals der Fall ist.

Über die paraboloide Sprungbahn kann man sich leicht mittels einiger Trinkgläser von verschiedener Höhe orientieren. Würde der Stoß und Gegenstoß in der Mitte des Körpers erfolgen, so müßte ein sich emporschnellender Käfer senkrecht in die Höhe steigen und ungefähr wieder an seinen Ursprungsplatz zurückfallen. In Wirklichkeit aber springt ein Käfer, welchen man mit dem Rücken in die Mitte des Bodens eines Trinkglases z. B. von 11½ cm Tiefe gelegt hat, so empor, daß er nicht nur über den Oberrand des Glases emporgetragen, sondern auch zugleich aus dem Glase herausgeschleudert wird, so daß er außerhalb desselben auf den Boden gelangt [2]).

---

paraboloiden Sprungbahn eine Ablenkung zu geben und zwar wird durch ein einseitiges Hinterbeinhaken eine seitliche Drehung bewirkt und das Überschlagen verhindert, während ein einseitiges Vorderbeinhaken eine quere Landungsstellung herbeiführt.

[2]) Die Sprungbahn ist sehr verschieden, teils durch die verschiedene Beschaffenheit der Glasstelle, von welcher der Käfer abgesprungen ist, teils durch die verschiedene Haltung seiner Gliedmaßen im Augenblicke des Abspringens. Ein bis 13 cm hoch springender *Elater sanguineus* erreichte mit

Da *Lacon murinus* und *Athous haemorrhoidalis* aus einem 11½ cm tiefen Glase mit Leichtigkeit herausspringen, ein 17 cm tiefes dagegen nicht mehr verlassen können, so beträgt die Höhe der paraboloiden Sprungbahn ungefähr 15 cm. Diese Sprungleistung übertrifft bei weitem diejenige von „1 bis 2 Zoll“, um welche nach Darwin (Kolbe) sich der brasilianische *Pyrophorus luminosus* emporschnellt. Übrigens beträgt das Fortschnellen, also die Entfernung zwischen der Abstoß- und der Landungsstelle, reichlich die Hälfte der Sprungbahnhöhe im Maximum. Daß im übrigen Höhe und Weite des Sprunges nach dem Zustande des Individuums und der Beschaffenheit des Untergrundes variieren müssen, ist natürlich.

Hinsichtlich der Häufigkeit des Schnellens verhalten sich aber auch z. T. die Arten verschieden, und das hängt wieder mit dem größeren oder geringeren Gebrauch des „Totstellens“ zusammen. Eine im „Totstellen“ besonders geduldige Art, deren matte, scheckige Zeichnung, als Mittel zum Unsichtbarwerden, gut dazu paßt, ist *Lacon murinus,* welcher bekanntlich auch bisweilen seine Wehrdrüsenbläschen hervorstülpt. Er zieht nicht nur seine Gliedmaßen an, sondern verharrt auch zwischen den Fingern gehalten, oft längere Zeit regungslos. Die erstaunliche Muskelkraft, mit welcher der Prothorax gegen den Mesothorax gepreßt wird, fühlt man unmittelbar bei dem Versuche, beide auseinanderzubiegen. Das Aneinanderpressen beider als Teilerscheinung des „Totstellens“ macht den Eindruck eines Krampfes. Es dauert bisweilen lange, bis *Lacon murinus*, auch wenn man ihn wiederholt berührt oder reizt, aus seiner Reserve „erwacht“. Er gehört also zu denjenigen Elateriden, welche vom Schnellvermögen den geringsten Gebrauch machen, weil anscheinend das „Totstellen“ ihm zu einem wirksameren Verteidigungsmittel geworden ist. Trotzdem ist er fähig, sich mindestens 12—13 cm hoch emporzuschnellen.

Das biologisch verschiedene Verhalten hinsichtlich des Schnellvermögens kommt aber auch bei nahe verwandten Arten

---

8½ cm die größte Sprungweite, so daß also letztere ungefähr ⅔ der Sprunghöhe beträgt. Im Gegensatz dazu beobachtete ich aber wiederholt ein fast senkrechtes Emporspringen. Als das Tier in einem Trinkglase 15 mal sprang, landete es und zwar im Anfang 3 mal außerhalb, später infolge Ermüdung nicht mehr.

Die springenden Elateriden gelangen auch keineswegs immer bei der Landung auf die Füße, sondern bisweilen fallen sie wieder auf den Rücken, wenn der Bodenabprall zu wenig Schwungkraft mitbekommen hat. Bei *Elater sanguineus* kommen auf 17 normale Landungen auf den Beinen, 4 anormale auf dem Rücken.

bisweilen auffallend zur Geltung, so z. B. bei *Diacanthus aeneus* und *latus*. *D. latus* ist ein schwerfälliger Bursche, welcher, auf den Rücken gelegt, bisweilen minutenlang krabbelt, ehe er sich zu einem Sprunge entschließt, der im übrigen fast dieselbe Höhe erreicht wie bei *aeneus*. Zwischen den Fingern gehalten, schnellt *latus* nur wenige Male in der Minute. *D. aeneus* dagegen ist sehr viel lebhafter, so daß er zwischen den Fingern gehalten bis zu 40 Schnellstöße in der Minute ausführt. Aber auch hinsichtlich des tatsächlichen Emporschnellens auf den Rücken gelegter Tiere zeigen sich große Unterschiede; so sprang z. B. *Athous haemorrhoidalis* in einer Minute etwa 20 mal so oft wie der schwerfällige *Agriotes lineatus*.

Heymons behauptet a. a. O. von den Elateriden im Allgemeinen: „Die Beine sind so kurz, daß sie den Boden gar nicht oder kaum berühren, wenn der Käfer einmal das Unglück gehabt hat, auf seine gewölbte Rückenseite zu fallen. Ein Wiederaufrichten mit Hilfe der Beinchen ist dann ausgeschlossen (!) und ohne erst fruchtlose Versuche mit diesen zu machen, benutzt der Schnellkäfer, um sich aus der unbequemen Lage zu befreien, den Schnellapparat".

Diese Auffassung, welche offenbar die physiologische Notwendigkeit des Schnellapparates begründen soll, ist durch einige einfache Versuche leicht zu widerlegen. Eine Unfähigkeit, sich mittels der Beine aufzurichten, kann natürlich überhaupt nur für den Fall in Betracht kommen, daß sich die Tiere auf einer vollkommen ebenen Unterlage befinden. Als solche benutzte ich teils eine glatte Tischplatte, teils glattes Papier. Es ergab sich aber, daß *Agriotes lineatus*, und zwar in Folge der starken Rückenwölbung und kurzen Beine als einzige Art sich nicht mehr mittels der Beine aufrichten konnte, während alle anderen geprüften Arten, also *Athous niger* und *haemorrhoidalis*, *Diacanthus aeneus* und *latus*, *Dolopius marginatus*, *Elater sangguinineus* und *Lacon murinus* hierzu sehr wohl imstande waren.

Auf dem Rücken liegende *Athous haemorrhoidalis* z. B. konnten sich etwa zweimal in der Minute mittelst der Beine wieder aufrichten. Es ist merkwürdig, wie lange manche Arten auf dem Rücken liegend mit den Beinen umherstrampeln, ohne sich des Sprungapparates zu bedienen, so *D. latus* bisweilen minutenlang. Für das Umwenden mittels der Beine sind natürlich winzige Rauhigkeiten der im allgemeinen glatten Flächen als Halt für die Krallen maßgebend.

Von diesen Versuchen mit Tieren in Rückenlage auf glatten Flächen ganz abgesehen, kann aber eine Unfähigkeit, sich mittels der Beine aufzurichten, als Begründung für die biologische Notwendigkeit des Sprungapparates schon deshalb gar nicht in Frage kommen, weil die Elateriden in der freien Natur gar nicht in die Lage kommen, mit dem Rücken auf ebenen und glatten Flächen zu liegen.

Hiermit komme ich auf die Frage nach der biologischen Bedeutung des Schnellapparates und will zunächst einmal feststellen, daß die bisherigen Beurteiler die natürlichen Lebensverhältnisse der Elateriden viel zu wenig berücksichtigt haben und alle sozusagen im Banne des Schauspiels der sich so merkwürdiger Sprünge bedienenden Käfer stehen.

Die Entstehung des Schnellapparates kann durchaus nicht auf die Kurzbeinigkeit der Elateriden zurückgeführt werden. Wissen denn die Autoren nicht, daß sich zahllose andere Käfer, die keinen Schnellapparat besitzen, auf dem Rücken liegend ebenso schwerfällig oder z. T. noch schwerfälliger zeigen, wenn sie sich auf einer ebenen und glatten Fläche befinden!

Der Schnellapparat ist unter bestimmten Umständen für die Elateriden ein Retter aus Lebensgefahr oder aus schwieriger Lage, und hierin liegt seine biologische Bedeutung, die schwierige Lage beschränkt sich aber keineswegs auf die Rückenlage, hierin kann nicht einmal die wichtigste Situation erblickt werden. Der Schnellapparat hat vielmehr die Bedeutung einer **Stemmvorrichtung** für die in engen Räumen ins Gedränge gekommenen Tiere. Der schlank gebaute und nach hinten stark verjüngte Körper der Elateriden, welcher, wenn wir ihn zwischen den Fingern halten, eben wegen seiner eigentümlichen Gestalt, uns leicht entschlüpft, ist einem mehr oder weniger abgeplatteten Fisch vergleichbar. Gelangt z. B. ein *Agriotes* unter einem Stein, oder ein *Athous* im Pflanzengewirre, oder ein *Elater* unter Baumrinde in einen Engraum, so tritt unvermeidlich in zahllosen Wiederholungen der Fall ein, daß sich ein Elateride festrennt. Wir können uns diesen Fall sehr einfach dadurch veranschaulichen, daß wir einen Schnellkäfer auf einer Tischplatte laufen lassen und dann unter mäßigem Druck einen Finger auf ihn setzen. Sein Schnell- oder in diesem Falle Stemmapparat tritt alsdann in Wirkung, d. h. durch wiederholte Bruststöße sucht sich das Tier aus der Enge, in welche es geraten ist, zu befreien. Unter einem Stein kann hierdurch die Erde, unter Borke der Mulm gelockert werden und im Pflanzengewirre ein hindernder Stengel oder ein Blatt verschoben werden. Wir haben somit das Kunsttheater, auf welchem man bisher die Schnellkäfer sich betätigen ließ, verlassen und sind ihnen in ihr natürliches Leben gefolgt. Jetzt erst wird der Schnell- und Stemmapparat verständlich, und jetzt erst zeigt er sich als ein überaus wichtiger Faktor im Leben dieser Tiere.

Schließlich muß noch einer physiologischen Bedeutung des Brustapparates, nämlich seiner Tätigkeit im Sinne einer Atembewegung gedacht werden. Die breite Haut zwischen Pro- und Mesothorax enthält auch die großen vordersten Stigmen. Ein Auf- und Niederwiegen der ventralen Intersegmentalhaut kann man bei der Tätigkeit des Schnell- und Stemmapparates leicht feststellen. Hiermit wird aber ein Druck auf das Tracheensystem, insbesondere auf die vordersten Abschnitte desselben ausgeübt, und so führen die zahlreichen, oft nutzlos scheinenden Stöße des Brustapparates in jedem Falle zu einer teilweisen Erneuerung der Luft in den Tracheen.

Die eigentliche Bedeutung des Brustapparates der Elateriden sehe ich also nicht in der Herbeiführung des Sprungvermögens, sondern in der Befreiung der Tiere aus natürlichen Engen, während dem Sprungvermögen nur eine sekundäre Bedeutung zuerkannt werden kann.

Nr. 10. **1918**

Sitzungsbericht
der
Gesellschaft naturforschender Freunde
zu Berlin
vom 10. Dezember 1918.

Ausgegeben am 28. Februar 1918.

Vorsitzender: Herr G. Tornier.

Herr Tornier gab Bericht über das Geschäftsjahr 1918.
Herr Deegener sprach über tiersoziologische Beobachtungen und Versuche.
Herr Pohle sprach über Gebißunregelmäßigkeiten bei Säugetieren.

Jahresbericht des Vorsitzenden über das Geschäftsjahr 1918.

Wenn pflichtgemäß am Schluß des Jahres ein Überblick über das gegeben wird, was im abschließenden Jahr aus dem Lebenslauf der Gesellschaft hervorhebenswert ist, wird wohl am besten mit dem wertvollsten in der Gesellschaft begonnen, mit der Mitgliederschaft. Da ist zuerst leider der Tod dreier Mitglieder zu beklagen: Am 14. Februar starb Herr Anisits, am 15. Juni Vanhoeffen und am 12. Oktober Herr Köhne. In Anisits verloren wir vor allem einen allezeit angenehmen und liebenswürdigen Gesellschafter von regem wissenschaftlichem Eifer, in Vanhoeffen ein überaus eifriges und erfolgreiches wissenschaftliches und in jeder Beziehung pflichtbewußtes ordentliches Mitglied von großer Bescheidenheit und, wenigstens bis in die allerletzte Zeit hinein, von ruhiger Behaglichkeit, während Herr Köhne, über 70 Jahre alt geworden, schon lange Zeit die Sitzungen nicht besuchte.

Ersatz für diese Verluste erhielt dann die Gesellschaft in zwei außerordentlichen Mitgliedern, Herrn Dr. Carl Correns, Ord. Prof. a. d. Universität und Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Biologie in Dahlem, und in Herrn Hermann Pohle Cand. phil.

Da ferner die Zahl der ordentlichen Mitglieder der Gesellschaft durch die Wegberufung des Herrn Benecke von Berlin und durch den Tod von Brauer und Vanhoeffen bedenklich gesunken war, auch einige der älteren ordentlichen Mitglieder in dieser so unruhigen und mit Lebenssorgen aller Art überlasteten Zeit an den

Sitzungen nicht teilnehmen konnten oder mochten, so trat an die Gesellschaft das Bedürfnis heran, die Zahl der ordentlichen Mitglieder zu erhöhen und wurden deshalb die Herren Heider, Pompecky, Fick und Correns im November dazu aus dem Bestand unserer ordentlichen Mitglieder erwählt. Es ist gewiß, daß durch diese Wahl in wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Beziehung Kräfte ersten Ranges genommen wurden, so daß ihrer Betätigung als ordentliche Mitglieder mit größter Zuversicht entgegengesehen werden kann.

Aus der Gesellschaft ausgetreten ist Herr Rawitz.

Demnach ist nunmehr die Zahl der Ehrenmitglieder 7, der ordentlichen Mitglieder 18, der außerordentlichen 230. — Die traurigen Zeitverhältnisse ferner bewirkten, daß im Februar und März die zweite Sitzung und im November beide ausfallen mußten, und daß der Besuch der Sitzungen, schon weil so viele Mitglieder im Felde waren, nicht stark war: 40 Teilnehmer bei Sitzungen war die Höchstzahl, 11 in einer kleinen Sitzung die niedrigste. Trotzdem aber war das wissenschaftliche Leben in der Gesellschaft ein recht günstiges — Friedenszeiten entsprechendes, denn 16 größere Vorträge wurden gehalten und 18 kleine. Einen Treffer ersten Ranges aber machte außerdem die Gesellschaft mit dem Besuch des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Biologie in Dahlen. Diese Führung, an welcher sich alle Mitglieder des Instituts in selbstlosester Weise betätigten, war außerordentlich gut besucht und wird wohl jedem Teilnehmer durch die großen und nachhaltigen Anregungen und zahlreichen Demonstrationen, die geboten wurden, unvergeßlich bleiben.

Nachsitzungen ferner schlossen sich jeder der stattfindenden wissenschaftlichen Unternehmungen an, waren alsdann stets recht gut besucht und verliefen ohne Ausnahme anregend und in vollständigster Harmonie, ein sehr erfreuliches Ergebnis, weil unsere Gesellschaft ja ein Freundeskreis von Forschern sein soll. Nur unter dem niederschmetternden Eindruck des Friedensangebots am 15. Oktober kam eine Nachsitzung nicht zustande; da ging jeder still nach Haus.

Die Zahl der Geschäftssitzungen der ordentlichen Mitglieder betrug 5.

Von den sonstigen Unternehmungen der Gesellschaft wären zu erwähnen: 7 Hefte der diesjährigen Sitzungsberichte sind erschienen, das achte ist im Erscheinen begriffen. — Vom Archiv für Biontologie erschienen Heft 2 von Band 4: enthaltend die Abhandlungen von A. Schultze, Die Papilioniden der Kolonie Kamerun und von P. Schulze, Neue Beiträge zu einer Monographie der Gattung *Hydra*.

Der Mangel an zugewiesenem Papier lastete schwer auf unserer Redaktion, verzögerte den Druck der vorliegenden Arbeiten und läßt uns an die Herren Vortragenden die dringende Bitte richten, ihre Manuskripte, wenigstens in nächster Zeit noch, so wenig umfangreich wie irgend möglich zu gestalten.

Und dann haben Herr Stitz und die Gesellschaft noch einen abermaligen Wunsch: die Mitglieder werden nämlich nochmals dringend gebeten, ihre Personalien für das Stammbuch der Gesellschaft einzureichen oder zu ergänzen und wird dabei auf die Sitzungsberichte von 1917, Seite 553, verwiesen; auch gibt Herr Stitz gern weitere Auskunft. Auch wird ferner gebeten, die Adreßänderungen dem Herrn Sekretär sofort anzumelden, da sonst Zusendungen an die Nachlässigen nicht mehr erfolgen können.

Wir erhielten die Veröffentlichungen von 50 wissenschaftlichen Gesellschaften und Vereinen.

Es bleibt nun nur noch übrig, den Vorstand für das nächste Geschäftsjahr bekanntzugeben: Erster Vorsitzender wird Herr Claussen und wird, so lange er noch im Felde ist, durch den zweiten Vorsitzenden Tornier vertreten, dritter Vorsitzender ist Herr Heinroth. Kassierer ist der durch so viele Jahre glänzend bewährte Herr Reichenow, sein Stellvertreter Herr Matschie.

Damit könnte der Bericht geschlossen werden; ihm sei aber noch der Wunsch und die Hoffnung hinzugefügt, daß der entsetzliche Niederbruch, den das deutsche Volk in jeder Beziehung erlitten hat, ihm und der deutschen Wissenschaft nicht so grenzenlos schaden möge, wie es zurzeit zu werden droht.

Tornier.

Beiträge zur Biologie des Apfelblütenstechers *(Anthonomus pomorum).*

(Vorläufige Mitteilung.)

Von Ulrich K. T. Schulz.

(Zoolog. Institut der Landwirtsch. Hochschule.)

Alljährlich werden in der gärtnerischen Fachpresse über die tierischen Schädlinge des Obstbaues herzbewegende Klagen angestimmt. Und doch wurde für die wissenschaftliche Erforschung dieser Tiere keinesfalls so gesorgt, daß die vorhandene Literatur alles Wissenswerte enthält. Als ein krasses Beispiel dieser unserer Unkenntnis führte Dr. Reh in seinem Artikel „Die angewandte Entomologie in Deutschland“ an, daß über die Lebensweise eines unserer häufigsten und wichtigsten Schädlinge, des Apfelblütenstechers *(Anthonomus pomorum)* so gut wie nichts bekannt sei.

Was sich in der Literatur über dessen Biologie findet, trägt ganz unverkennbar den Stempel der kritiklosen Übernahme an sich, so daß die exakte Wissenschaft mit diesen Angaben nicht rechnen darf.

Diese Lücken in unserer Kenntnis erscheinen um so mehr verwunderlich, als gerade bei der Schädlingsbekämpfung große volkswirtschaftliche Werte auf dem Spiele stehen und genaueste Kenntnis der Lebensweise Vorbedingung für einen Erfolg der Bekämpfungsmittel ist.

Als eine Folge einer Anregung ESCHERICH's und REH's mögen meine heutigen Ausführungen betrachtet werden. Durch meinen hochverehrten Lehrer und Gönner, Herrn Prof. Dr. HEYMONS wurde ich angeregt, mich der Erforschung der Lebensweise des Apfelblütenstechers zu widmen. Die Aufgabe kam mir insofern recht gelegen, als ich in der glücklichen Lage war, im väterlichen Garten und in den Obstanlagen einer großen Anzahl gartenbaulicher Fachleute meine Studien direkt an freilebenden Tieren vorzunehmen. Es war mir ein Leichtes, zu jeder Jahres- und Tageszeit lebendes Beobachtungsmaterial zu finden.

Von einer detaillierten Beschreibung des Käfers kann ich hier absehen; denn darin sind die neueren systematischen Werke ziemlich zuverlässig.

Meine Ausführungen sollen hier vorwiegend der Klarstellung der Biologie dieses Schädlings dienen.

Seit langem war bekannt, daß *Anthonomus* als Imago überwintert. Er verläßt sein Winterquartier, das meist hinter Rindenschuppen der Obstbäume liegt, gewöhnlich Mitte März und begibt sich in die Krone, wo die Knospen sein Ziel sind. Darüber, wie nun die Käfer zu den Knospen gelangen, herrschte bisher ein lebhafter Streit. Die einen Autoren sprechen beiden Geschlechtern jede Flugfähigkeit ab, andere nur dem einen Geschlecht, wieder andere sagen, beide Geschlechter können fliegen; aber nur die Männchen machen häufig von ihrem Flugvermögen Gebrauch. Nach meinen Beobachtungen verhält es sich folgendermaßen:

Die Geschlechter vermögen beide gleich gut zu fliegen und machen auch in bestimmten Fällen Gebrauch von dieser Fähigkeit. Der Käfer überwintert nämlich nicht nur unter den Rindenschuppen seiner Wirtspflanzen, Apfel- und Birnbäume, sondern jeder passende Unterschlupf ist ihm recht. So fand ich in Werder in den Obstplantagen mehrfach unter der großschuppigen Rinde der Kirschbäume mehr Käfer als unter der Rinde von Apfel- und Birnbäumen. Überhaupt waren sämtliche Bäume mit mehr oder weniger Tieren besetzt. Daß die Käfer in diesen Fällen von ihrem Flugvermögen Gebrauch machen, ist natürlich. An Apfel- und Birnbäumen überwinterte Käfer ersteigen zu Fuß den Stamm und bleiben meist auch auf dem Baum. Wie schon erwähnt, beginnt der Aufstieg gewöhnlich Mitte März, wenigstens für Berlin und Umgegend. Nach sämtlichen Autoren soll nun nach dem Aufstieg die Kopulation beginnen und dann die Ablage der Eier in wenigen Tagen folgen. Das ist jedoch unzutreffend. Die das Winterquartier verlassenden Weibchen sind nämlich noch nicht brutfähig, sondern müssen noch etwa 14 Tage fressen, um geschlechtsreif zu werden. Um kurz den Lebenslauf der Imago vorwegzunehmen:

Der aus der Puppe geschlüpfte Jungkäfer frißt mehrere Wochen und bezieht dann Ende Juni bis Anfang Juli sein Winterquartier und verläßt dieses erst wieder Anfang März des nächsten Jahres. Das während des Jungkäferfraßes aufgespeicherte Fett verbrauchen die Tiere während der Ruheperiode zur Erhaltung ihres Lebens; nur ein Teil kann zur Ausbildung der Eier und des Spermas verwendet werden. Die Männchen und Weibchen bohren daher nach dem Winterschlaf die Apfel- und Birnknospen an, um den während der langen Fastenzeit buchstäblich eingefallenen Körper wieder aufzufüllen. Dieses Anbohren der Knospen für den Frühjahrsfraß geht nun folgendermaßen vor sich: Der Käfer beißt mit seinen Oberkiefern in eine der äußeren Knospenschuppen, reißt das zwischen den Kiefern Gefaßte ab, indem er den Kopf dreht oder, wenn es dadurch nicht gelingt, indem er den ganzen Körper mittels der Vorderbeine hebt und senkt. Hat das Tier auf diese Weise die mechanisch sehr kräftig ausgestatteten Schutzdecken der Knospe durchlöchert, so erfolgt das weitere Eindringen in die darunter liegenden embryonalen weichen Gewebe ausgesprochen bohrend. Die bei dem Bohren entstandenen „Späne“ frißt das Tier auf. Nach wenigen Minuten ist der Rüssel bis zu den Augen im Bohrloch verschwunden. In der Tiefe wird das Bohrloch höhlenartig erweitert. Ich glaube nun bestimmt annehmen zu dürfen, daß *Anthonomus pomorum* in dieser Zeit nicht ausschließlich Blattsubstanz frißt, sondern daß er außerdem den im ersten Frühjahr reichlich vorhandenen Bildungssaft saugt.

Ich stütze diese meine Annahme auf folgende Beobachtungen:

1. Beläßt der Käfer seinen Rüssel gewöhnlich wenigstens eine Stunde im Bohrloch, nachdem er tief genug eingedrungen ist und die erwähnte Höhlung ausgebohrt hat, ohne ihn merklich zu rühren.

2. Besteht bei Männchen und Weibchen der Kot in dieser Zeit aus einer milchigen Masse. Erst bei mikroskopischer Ver-

größerung sieht man, daß es eine weiche wurstförmige Masse ist, die von einer milchigen Flüssigkeit umgeben ist. Die nicht flüssige Masse stammt von den durchbohrten Blättern und den Bohrspänen, während der Flüssigkeitstropfen vom Baumsaft herzuleiten ist. Im Sommer, wo die Knospen mit dem pulsierenden Saft fehlen, beschränkt sich der Käfer auf das Abschaben der Blattsubstanz. Dementsprechend ist der Kot dann trocken.

3. Daß *Anthonomus* wirklich zu saugen imstande ist, habe ich durch einen glücklichen Zufall sehen können.

Als ich im Frühjahr tagelang das Legegeschäft genau beobachtete, sah ich ein Weibchen, das seine eigenen Eier verzehrte. Das ging so vor sich: Mit dem Rüssel fraß es ein Loch in die Eischale, hielt den Rüssel dann still und saugte den Inhalt auf; zum Schluß fraß es dann noch die Schale.

Bereits während des saugenden Fraßes an den Knospen beginnen die ersten Kopulationen. Erst später kann man dann von einer regelrechten Brunstzeit sprechen. Die Tiere sind unruhig, laufen auf den Zweigen hin und her. Begegnen sich Männchen und Weibchen dabei, so schreiten sie meist sogleich zum Begattungsakt. Auffallend ist, daß während desselben die Weibchen fast regelmäßig im Saugen an den Knospen fortfahren.

Sind dann in den Ovarien die ersten Eier nach etwa 2—3-wöchigem Fraß reif geworden, so beginnt das Weibchen mit der Eiablage. Mittlerweile haben sich die Blütenaugen der Apfel- und Birnbäume so weit entwickelt, daß zwischen den jungen Laubblättern die einzelnen Blütenknospen sichtbar hervortreten. Es trifft aber nicht zu, wie es in der Literatur angegeben wird, daß die Blütenknospen für die Eiablage bereits rosa gefärbt sein müssen. Alle näheren Angaben in der Literatur über den Legevorgang sind unzutreffend und beruhen, wie schon eingangs erwähnt, darauf, daß eine falsche Beobachtung sich Jahrzehnte hindurch kritiklos durch die Lehrbücher und populären Zeitschriften schleppen konnte. Die zugrunde liegende Veröffentlichung finden wir bei Ratzeburg in seinen „Forstinsekten“:

„SCHMIDBERGER sah, wie das Weibchen mit dem Rüssel in die Tragknospe ein Loch bohrte, ein Ei hineinlegte und mit dem Rüssel hinabschob, wozu etwa dreiviertel Stunden gebraucht wurden.“

Fast mit denselben Worten tun dann alle Autoren das Legegeschäft ab. Nur in einer Veröffentlichung aus jüngster Zeit findet sich eine Abweichung vor.

In der ornithologischen Monatsschrift, XLIII. Jahrgang Nr. 1, steht in einem Artikel des Landgerichtsrats a. D. KAYSER:

„Der Käfer legt die Eier an die Knospen, welche später die kleinen Maden durchbohren“ . . .

Demgegenüber muß ich nach hundertfältigen Beobachtungen, die ich zumeist unter scharfer Lupe in unbehinderter Freiheit der Tiere vornahm, feststellen, daß der Legevorgang folgendermaßen verläuft: Das Weibchen bohrt ein Loch von etwa Rüssellänge von der Seite her in eine Blütenknospe. Dann wird ganz wie beim Ernährungsfraß das Loch erweitert. Nach spätestens 10 Minuten sind diese Vorbereitungen beendet. Das Weibchen macht kehrt, und die eigentliche Eiablage beginnt, indem der „Legeapparat“ ausgestülpt und in das Bohrloch eingeführt wird. Die Eiablage dauert etwa 2 bis 3 Minuten. Ein Nachschieben mit dem Rüssel konnte ich in keinem Falle beobachten. Wenn also der Schmidbergerschen Angabe überhaupt eine tatsächliche Beobachtung zugrunde liegt, so kann es sich höchstens um einen äußerst seltenen Ausnahmefall handeln. Ich habe ein Einführen des Eies oder auch nur ein Nachschieben mit dem Rüssel niemals beobachtet. Nur einmal fand ich draußen ein Weibchen dabei, wie es das Ei neben dem Bohrloch ablegte, sich dann umwandte und es mit dem Rüssel packte. Ich muß gestehen, meine Verblüffung war ungeheuer, glaubte ich doch, einen Ausnahmefall zu beobachten, wie er vielleicht von Schmidberger gesehen wurde. Doch war der Fortgang der Handlung dann ganz anders; das Weibchen verzehrte nämlich, offenbar in einer perversen Anwandlung, das Ei in der Weise, die ich vorher schon schilderte. Vier weitere Eier hatten dasselbe Schicksal. Gegen ein Nachschieben mit dem Rüssel sprechen folgende zwei Umstände:

1. ist der ausgestülpte Legeapparat hinreichend lang genug, um das Ei tief in die Knospe legen zu können.

2. ist das Ei ein sehr zartes Gebilde, das bei dem Nachschieben eingebeult, wenn nicht ärger beschädigt würde.

Öffnet man eine Blütenknospe, in die ein Ei gelegt ist, so findet man, daß das Bohrloch gewöhnlich in einem Staubbeutel endet, und dorthin kommt dann auch das Ei zu liegen. Bei mehr entwickelten Knospen, wo sich die eigentlichen Blütenteile schon etwas auseinander gesperrt haben, rutscht das Ei oft abwärts, so daß es im Blütengrunde zwischen Staubgefäßen und Griffeln zu liegen kommt.

Verfolgen wir nun in großen Zügen den weiteren Entwicklungslauf eines *Anthonomus pomorum*.

Die Eiruhe dauert etwa 8 bis 10 Tage, je nach der Witterung. Je nach der Witterung ist in dieser Zeit auch die Entwicklung der belegten Blütenknospe fortgeschritten. Ich konnte sicher feststellen, daß die geringfügige Verletzung durch das Anbohren die Weiterentwicklung nicht aufhebt und auch nicht hemmt, sondern die eigentümlichen und den gärtnerischen Fachleuten seit langem bekannten Abweichungen in der späteren Entwicklung der betroffenen Knospen sind ausschließlich auf den Fraß der jungen Larve zurückzuführen. Nachdem diese nämlich die Eihülle verlassen hat, nährt sie sich zu allererst, zumindest regelmäßig in den Fällen, wo sie in einer Anthere sitzt, von den eiweißreichen Pollenmutterzellen. Dann gleitet sie zwischen den Staubfäden abwärts und wendet sich den Blumenblättern zu. Wenn die Witterung nicht auf eine ungewöhnlich rasche Öffnung der Blütenknospe hinwirkt, werden sämtliche fünf Blumenblätter kurz über ihrem basalen, stilförmig verschmälerten Teil, dem sogenannten Nagel, von innen benagt. Hierdurch wird die normale Öffnung der Knospe verhindert; die Blumenblätter verwandeln sich in eine sogenannte „rote Mütze“, indem sie fuchsrot eintrocknen und domartig über den Befruchtungsorganen geschlossen bleiben. Dadurch erreicht die wehrlose madenförmige Larve, daß sie gegen regnerisches Wetter, gegen das Herausschütteln durch Stürme und gegen das Aufstöbern durch tierische Feinde geschützt bleibt. Hier und da wird in Büchern auch behauptet, daß die roten Mützen durch Umspinnen der Blumenblätter zustande kommen, wobei die Frage offen gelassen wird, ob der Mutterkäfer oder die Larve das besorgt. Nach meinen Beobachtungen und histologischen Untersuchungen besitzen weder die Käfer noch die Larven Spinndrüsen. Ich habe auch niemals in echten roten Mützen Spinnfäden gefunden. Offenbar liegt eine Verwechslung mit Kleinschmetterlingsraupen vor. Zu dritt geht die Larve dann die eigentlichen Befruchtungsorgane an. Sie schlängelt sich, meist auf dem Rücken kriechend, mit Hilfe von Ringwülsten und kurzen Borsten zwischen den Filamenten erneut nach oben und weidet der Reihe nach die Antheren und Griffel ab. Die ihr hierin gebotene Nahrung genügt meist zu ihrer vollständigen Ausbildung, die nach etwa drei Wochen erreicht ist. Ein Aufsuchen einer zweiten oder gar dritten Knospe findet nicht statt; dazu wäre die fußlose und unbehilflich bewegliche Larve auch garnicht imstande. Die rote Mütze dient der ausgewachsenen Larve dann gleich als Puppenwiege. Beim Öffnen einer solchen brandigen Knospe findet man die anfangs gelbliche, ziemlich bewegliche Puppe im Grunde der leergefressenen, oft selbst noch im Fruchtknoten etwas ausgehöhlten Knospe liegend. Auch jetzt wird die zerstörte Knospe vom Baum nicht abgeworfen, sondern auch die Imago kann noch in der roten Mütze schlüpfen, sich ausfärben und in den Gliedern erhärten. Der Jungkäfer verläßt die Knospe nach etwa 8-tägiger Puppenruhe, indem er oben an den Blumenblättern sich eine Öffnung nagt. Er wendet sich dann den mittlerweile ziemlich ausgewachsenen Laubblättern zu und lebt nunmehr von abgeschabter Blattsubstanz. Dieser Jungkäferfraß dauert bis Ende Juni, spätestens bis Anfang Juli. Er wird beendet, wenn das Abdomen prall mit gelbgefärbten, fettigen Reservestoffen angefüllt ist. Dann verfällt der Käfer in einen Sommerschlaf, den er an denselben Örtlichkeiten verbringt, die schon als Winterquartiere geschildert wurden. Die in der Literatur für den Herbst verzeichneten Wanderungen zu den Winterquartieren finden nicht statt. Wenn die Jungkäfer nicht gestört werden, setzt sich der Sommerschlaf ohne eine erneute Fraßperiode in den Winterschlaf fort. Erst im Frühjahr erwacht *Anthonomus* zu neuem Leben.

Außer den über die Biologie anzustellenden Beobachtungen verwandte ich das mir in großer Zahl durch die Hände gehende lebende Material von *Anthonomus pomorum* auch zu eingehenden Studien der Morphologie und Anatomie von Larve, Puppe und Käfer. Auf die Ergebnisse dieser Studien im einzelnen einzugehen, verbietet hier der Raum; ich will nur erwähnen, daß es mir gelungen ist, recht durchgreifende sekundäre Geschlechtsmerkmale festzustellen, so daß ich ohne Sektion imstande bin, Männchen und Weibchen schon mit Lupenvergrößerung zu unterscheiden. Wenn auch die Männchen häufig kleiner als die Weibchen sind, so ist dieser Unterschied doch kein durchgreifender. Ich habe Weibchen gefunden, die um $1^1/_2$ mm kleiner waren als Männchen. Ein sicherer Unterschied besteht dagegen in Länge, Form, Behaarung und Skulpturierung des Rüssels:

1. Der Rüssel des Weibchens ist etwa 1,5 mm lang, der des Männchens ist nur 1,2 mm lang.

2. Der Rüssel des Männchens ist viel plumper als der des Weibchens und besitzt den größten Durchmesser unterhalb der Augen, um dann nach der Spitze zu sich zu verjüngen. Der Rüssel des Weibchens besitzt in seiner ganzen Ausdehnung denselben Durchmesser.

3. Der Rüssel des Männchens ist fast auf seiner ganzen Oberfläche mit mehr oder weniger langen Haaren besetzt, die ihm seine graue Färbung verleihen. Der Rüssel des Weibchens ist nur an dem obersten Teil wenig und kurz behaart und hat daher eine schwärzliche Farbe.

4. Die Skulpturierung des männlichen Rüssels ist stark hervortretend, die des weiblichen Rüssels dagegen nur bei stärkerer Vergrößerung sichtbar.

Die Merkmale sind so handgreiflich, daß sie mir schon im Puppenzustande eine Geschlechtsunterscheidung gestatten.

Von meinen anatomischen Untersuchungen will ich nur anführen, daß ich zurzeit noch damit beschäftigt bin, die Frage der Segmentierung des imaginalen Abdomens aufzuklären. Wenn die Untersuchungen an embryonalen Tieren die gewünschte Bestätigung geben, dürfte es mir gelingen, für *Anthonomus pomorum* das Vorhandensein von 9 Abdominalsegmenten wenigstens in den Sterniten nachzuweisen. Es wäre das mit Rücksicht darauf, daß ein entsprechender Beweis für die Chrysomeliden bereits vorliegt[1]), ein interessanter erneuter Beleg für die phylogenetischen Beziehungen zwischen Curculioniden und Chrysomeliden.

Neu ist meiner Ansicht nach auch, daß die Larve eine Oberlippe besitzt.

Zum Schluß möchte ich die wirtschaftliche Bedeutung des Käfers noch kurz berühren, weil in jüngster Zeit durch Prof. Eckstein die Anschauung vertreten wurde, daß *Anthonomus pomorum* in seiner Schädlichkeit überschätzt werde. Der genannte Forscher sagt in seinem Büchlein „Die Schädlinge im Tier- und Pflanzenreich und ihre Bekämpfung“, Nr. 18 der Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt“:

„Dieser Käfer ist mir nützlich, die Meisen werden mir, wenn sie ihn vertilgen, schädlich. Aus einer Blütenknospe des Apfelbaums entfalten sich 6 Blüten. Mit wenigen Zentimeter Abstand stehen die Blütenbüschel an den Zweigen. Würde aus jeder Blüte sich ein Apfel entwickeln, so würde in guten Obstjahren nicht nur hier und dort ein Zweig von der Last seiner Früchte abgerissen werden, der ganze Baum würde zusammenbrechen. . . Seine Tätigkeit ist hinsichtlich der Wirkung gleich der automatisch eintretenden Entlastung des Baumes, der alljährlich noch über die Hälfte der angesetzten Früchte abstößt und nur den Rest zur Reife bringt.“

Demgegenüber muß ich nach eigenen Beobachtungen und den damit übereinstimmenden Berichten meiner gärtnerischen Gewährsleute daran festhalten, daß *Anthonomus pomorum* ein arger Obstschädling ist! Gewiß hat der Schädlingsbegriff immer etwas Relatives. Die Meisen können z. B. durch Verzehren nützlicher Kerfe wie Maienkäfer, Florfliegen u. dgl. schaden; trotzdem wird niemand im Ernst ihre außerordentliche Nützlichkeit bezweifeln. Gewiß ist auch für *Anthonomus pomorum* der Fall denkbar, daß er einmal den Schädigungen einer überreichen Ernte durch sein Zerstörungswerk vorbeugt. Gewöhnlich aber stellt sich die Sache so, daß er letzten Endes der Urheber der völligen Mißernten ist. Wo *Anthonomus pomorum* überhaupt nicht bekämpft wird, kann er Jahr für Jahr zusammen mit Frösten und Wicklerraupen die ganze Ernte vernichten. Wenn der „Brenner“, wie der Apfelblütenstecher hier und da genannt wird, sein Unwesen besonders arg getrieben hat, so erwecken die befallenen Bäume tatsächlich den Eindruck, als wenn eine bitterkalte Frostnacht die Blüten versengt hätte. Es werden dann fast sämtliche Infloreszenzen und in diesen wieder sämtliche Blüten in rote Mützen umgewandelt. Dann wird in der Regel die Fruchtbidung ausgeschlossen. Ich will freilich nicht unerwähnt lassen, daß es mir gelungen ist, nachzuweisen, daß in einzelnen Fällen sich unterhalb der roten Mütze eine Frucht bilden konnte, trotzdem Antheren und Griffel vollständig abgefressen waren. In solchen Fällen muß angenommen werden, daß unterhalb der roten Mütze, also kleistogam, eine Bestäubung und Befruchtung bereits erfolgte, ehe *Anthonomus pomorum* die Griffel abweidete, oder daß Fälle von ungeschlechtlicher Jungfernfrüchtigkeit vorliegen. An *Pirus baccata,* dem Paradiesapfel, ist Fruchtbildung unter *Anthonomus*-Mützen sogar die Regel.

---

[1]) Wilhelm Harnisch, „Über den männlichen Begattungsapparat einiger Chrysomeliden“ in „Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie“ Bd. CXIV Heft 1.

Das Verhalten artfremder und artgleicher Gallen beim räumlichen Zusammentreffen und andere Mitteilungen über Gallen.

(Scheinbare Mischgallen zwischen *Neuroterus lenticularis* Oliv. und *numismalis* Fourc.; Mischgallen zwischen *Eriophyes tetratrichus* Nal. und *Er. tiliae liosoma* Nal.; eine Wicklerraupe als Inquiline bei *Cynips kollari* Htg.; Berichtigungen und Ergänzungen zu früheren Arbeiten.)

Von Paul Schulze, Berlin.

Mit 7 Abbildungen.

1. Scheinbare Mischgallen zwischen *Neuroterus lenticularis* Oliv. und *numismalis* Fourc.

In den S. B. Ges. naturf. Freunde 1914, p. 426, beschreibt Hedicke bemerkenswerte Verbindungen von artverschiedenen hochkomplizierten Gallbildungen auf *Quercus sessilis erectinervis* Koehne und bildet sie auf Tafel XI ab. In dem einen Fall sitzen zwei Gallen von *Neuroterus lenticularis* Ol. einer solchen von *N. numismalis* Fourc. „mit ihrem Stielchen auf“, in dem anderen „ist eine *numismalis*-Galle in eine solche von *N. lenticularis* Ol. fast ganz eingesenkt". Wohl um die seltenen Objekte nicht zu zerstören, hat der Verfasser von einer genaueren Untersuchung abgesehen, die aber gerade von größtem Interesse gewesen wäre. HEDICKE deutet in der Arbeit schon an, in welcher Richtung die Probleme hier lägen, wenn es sich tatsächlich um genetische Vereinigungen handeln würde: „Nach unserer Kenntnis von der Biologie der Erzeuger ist es ausgeschlossen, daß die zweite Galle erst entstand, als die erste schon entwickelt war, mit anderen Worten, daß die *Numismalis*-Wespe die *Lenticularis*-Galle mit einem Ei belegt hätte. Auch ohne diese Kenntnis würde schon das Bild des zweiten Falles eine solche Möglichkeit ausschließen. Vielmehr ist sicher, daß die Eiablagen beider Wespen nur durch einen kurzen Zeitraum von einigen Tagen voneinander getrennt waren. Höchstwahrscheinlich hatte die *Lenticularis*-Galle ihre erste Phase, die Lysenchymbildung, beendet als die *Numismalis*-Larve das Ei verließ. Anders ist es nicht recht verständlich, warum die Gallen aufeinandersitzen. Säßen sie nebeneinander, so läge der Schluß nahe, daß die Eiablage fast gleichzeitig erfolgte und die Lysenchymgewebe beider Larven ineinander verschmolzen wären. Problematisch ist noch die Frage nach der Weiterentwicklung der Mischgebilde in den Stadien der spezifischen Gallbildung, insbesondere ist es rätselhaft, auf welche Weise die sekundäre Galle das zu ihrem Aufbau nötige Material aus dem Substrat, dem Eichenblatt, gewonnen hat" (p. 426). Durch die Freundlichkeit von Herrn Regierungsrat DR. ZELLER bin ich in die Lage versetzt, die Natur solcher Doppelbildungen aufklären

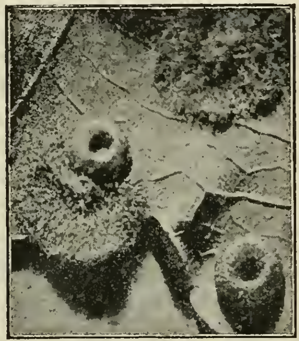


Fig. 1. *Quercus sessiliflora* SMITH. Doppelgalle zwischen *Neuroterus lenticularis* OLIV. und *N. numismalis* FOURC. 5:1.

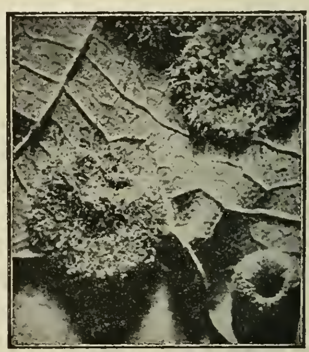


Fig. 2. Wie Fig. 1, die *Numismalis*-Galle entfernt.

zu können. Unter dem von ihm in Craiova (Rumänien) gesammelten Material von Eichengallen befand sich etwa ein Dutzend „Mischgallen“ auf Blättern von *Quercus sessiliflora* Smith und *pubescens* Willd., die er mir dankenswerterweise zur Untersuchung überließ. Diese Untersuchung hatte ein etwas überraschendes Ergebnis. Es handelt sich in keinem einzigen Falle um aufeinandersitzende, sondern immer um in merkwürdiger Weise nebeneinandersitzende Gallen. Das äußere täuschende Bild einer Mischgalle wird dadurch hervorgerufen, daß die Ansatzstelle der *Numismalis*-Galle innerhalb des normalen Umfanges des *Lenticularis*-Cecidiums liegt. Dieser ist aber hier nicht wie gewöhnlich kreisrund, sondern nierenförmig ausgebuchtet; in dieser Auskerbung liegt die stärker gewölbte *Numismalis*-Galle und ragt, eng an sie angeschmiegt, über die flache *Numismalis*-Galle hervor, so das Bild der Epicecidie vortäuschend (s. Fig. 1 und 2). Ob daneben echte Mischgallen zwischen beiden Arten möglich sind, muß die Zukunft lehren, vielleicht gehört das untere Bild von Hedicke hierher. Die Entstehung der Doppelbildung ist offenbar so vor sich gegangen, daß beide Wespen ungefähr gleichzeitig ihre Eier dicht nebeneinander abgelegt haben und daß bei dem einsetzenden Gallbildungsprozeß sich der *Numismalis*-Einfluß als der stärkere erwies, der in seinem Wirkungsbereich die Ausbildung der *Lenticularis*-Galle vollkommen verhinderte und so den halbkreisförmigen Ausschnitt hervorrief. Diese Erscheinung findet sich bei allen vorliegenden Doppelgallen bis auf eine Ausnahme. Ist die *Lenticularis*-Galle schon halb erwachsen, wenn die *Numismalis*-Galle entsteht, so ist die Einwirkung der letzteren geringer; es wird dann nur das reguläre Wachstum etwas gehemmt, und es kommt zu einer mehr gradlinigen Verkümmerung und schwacher Aufwölbung des berührenden Randes. Dasselbe ist der Fall, wenn die gleichzeitige Eiablage so weit voneinander erfolgte, daß die *Lenticularis*-Galle schon eine gewisse Größe erreichte, ehe sie mit der *Numismalis*-Galle zusammentraf. Nur in einem Falle hat, wie oben erwähnt, das dichte Nebeneinander der beiden artverschiedenen Bildungen nicht die vollkommene Ausbildung des *Lenticularis*-Cecidiums verhindert: Über eine wohlentwickelte *Numismalis*-Galle auf einem Blatt von *Quercus pubescens* hat sich eine vollständige Linsengalle so herübergeschoben, daß die andere etwa zu $^2/_5$ bedeckt ist.

Was geschieht nun beim Zusammentreffen zweier artgleicher (*Lenticularis*-)Gallen? Hier wurde keine schädigende Fernwirkung der einen auf die andere Galle beobachtet; Störungserscheinungen setzen vielmehr erst beim direkten Zusammentreffen ein; oft unterblieben sie aber auch ganz, und das war der häufigste Fall. Beide Gallen entwickeln sich vollständig und decken sich aus Platzmangel mit einem Teil ihrer Fläche, und zwar nicht nur, wenn eine Ader zwischen beiden Partnern liegt (Fig. 3), die eine gewisse Niveaudifferenz bedingt, sondern auch auf ebener Blattfläche. In anderen Fällen aber schlagen sich beim Zusammentreffen die freien Ränder nach oben um (Fig. 4). Ein solches Aufkrempeln kann auch, äußerlich nicht sichtbar, bei zwei sich teilweise deckenden Gallen eintreten. Als konstantes Merkmal einer Varietät (*reflexus* KIEFF.) haben wir das Aufwerfen des Randes bei einer dem *Neuroterus lenticularis* in der Gallenform sehr nahestehenden Art *N. laeviusculus* SCHENK (= *N. albipes* SCHENK). Schwerer sind die Störungen, wenn z. B. drei *Lenticularis*-Gallen ganz eng nebeneinander zu stehen kommen; dann ist in der Regel besonders die mittlere nicht vollkommen ausgebildet, sondern an deren Berührungsstellen gradlinig abgeschnitten, während bei den beiden anderen die Innenränder aufgeworfen sind. In keinem Falle trat aber ein Verwachsen der artgleichen Gallen ein, wie es bei einer Anzahl anderer Cecidien sehr häufig vorkommt.

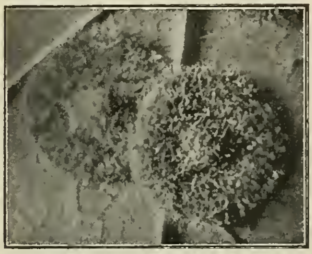


Fig. 3. *Quercus sessiliflora* SMITH. Zwei sich teilweise deckende Gallen von *Neuroterus lenticularis* OLIV. 5:1.

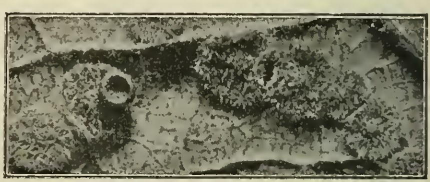


Fig. 4. *Quercus pubescens* WILLD. Rechts zwei Gallen von *Neuroterus lenticularis* OLIV. mit aufgefalteten Rändern; links Doppelgalle zwischen *Neuroterus lenticularis* OLIV. und *N. numismalis* FOURC. 4:1.

Da wegen der Dicke der *Numismalis*-Gallen ein Aneinandervorbeiwachsen und ein Aufkrempeln nicht gut möglich ist, so entstehen hier beim Zusammentreffen zweier Gallen ähnliche gradlinige Stauungsränder (s. die Abb. v. ED. BAUDYS. Z. f. wissensch. Insektenbiologie 1917, p. 251).

2. Mischgallen zwischen *Eriophyes tetratrichus* NAL. und *Er. tiliae liosoma* NAL.

Recht häufig waren in diesem Jahre Mischgallen zwischen *Eriophyes tetratrichus* NAL. und *Er. liosoma* NAL. auf *Tilia ulmi-*

folia Scop. in Finkenkrug. Die auf der Blattunterseite ihren Filzrasen erzeugenden *Liosoma*-Milben hatten auch die knorpligen, nach oben umgeschlagenen Blattrandrollungen des *Er. tetratrichus* befallen, so daß der Haarfilz kontinuierlich auf sie überging. Die Behaarungsverhältnisse an diesen Miktocecidien sind sehr bemerkenswert. Je mehr sich das Erineum der Randrollung nähert, umsomehr verlieren die Haare die charakteristische Keulenform mit der roten Gerbsäurekuppe (s. p. 378); auf der Galle selbst sind diese typischen Haare nur sehr spärlich vertreten (Fig. 5, l), während die Mehrzahl viel länger ist und abgeplattet bandförmig und zugespitzt erscheint, ähnlich aber kräftiger als die vereinzelten Haare des normalen Blattrandes; z. T. sind Formen vorhanden, welche die Mitte zwischen diesen und den *Liosoma*-Haaren halten (Fig. 5 m).

Ich hatte schon früher (S. B. Ges. naturf. Freunde 1917, p. 521, Fig. 2) darauf hingewiesen, daß bei Miktocecidien zwischen *Er. tiliae*[1]) und *tiliae liosoma* nicht immer die typischen *Liosoma*-Haare auftreten, sondern bisweilen auch abweichende, die eine Mittelstellung zwischen ihnen und normalen Blatthaaren einnehmen. Es ergibt sich also aus den bisherigen Untersuchungen, daß erineumbildende Arten auf einer anderen Galle als Substrat sowohl die für sie typische Haarform (wie auf normalem Blattsubstrat) als auch abweichende mehr den gewöhnlichen Blatthaaren gleichende und Mittelformen zwischen beiden erzeugen können, wobei auf einer bestimmten Galle der Haarbestand ein ganz gleichartiger oder aber, wie in dem vorliegenden Falle, ein gemischter sein kann.

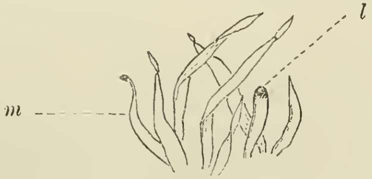


Fig. 5. *Tilia ulmifolia* Scop. Haare einer Mischgalle zwischen *Eriophyes tetratrichus* Nal. und *Er. tiliae liosoma* Nal., l typisches *Liosoma*-Haar, m Mittelform zwischen den stark abweichenden platten Haaren und dem *Liosoma*-Haar. 125 : 1.

---

[1]) Nach den neuesten Untersuchungen von Nalepa (Ak. Anz. Ak. Wiss. Wien vom 5. 12. 18) gehört der diese Gallen auf *Tilia ulmifolia* erzeugende Erreger einer besondern Unterart an, die er *Er. tiliae rudis* nennt. Der Name ist durch *Er. rudis* Can. vergeben; ich schlage dafür *Er. lateannulatus* n. n. vor.

3. Eine Wicklerraupe als Inquiline in den Gallen von *Cynips kollari* Htg.

Das Material für die folgende Mitteilung verdanke ich ebenfalls Herrn Dr. Zeller. Er sammelte im Juli 1917 in Craiova in Rumänien an *Quercus pedunculata* Ehrh. eine Anzahl Gallen von *Cynips kollari* Htg. und brachte sie mit nach Berlin. Hier schlüpften aus einem Teil derselben Anfang Juni 1918 kleine Schmetterlinge, die ich als *Pamene lobarczewskii* Now. bestimmte. Die vorliegenden Tiere stellen eine anscheinend neue Unterart dar, die sich von der typischen, die mir aus Wien vorlag, hauptsächlich in folgenden Punkten unterscheidet: Die Grundfarbe der Vorderflügel ist dunkler, mehr kupfrig, die bräunlichen Zeichnungen schwarzbraun, die Metallstellen sind bläulich schillernd, die Fransen der Vorderflügel, die Hinterflügel und die Unterseite dunkelschwarzgrau. Ich nenne sie zu Ehren von Herrn Dr. Zeller *Pamene lobarczewskii zelleri* n. subsp. Von besonderem Interesse ist die Lebensweise des Tierchens. Es war bekannt, daß man die Art aus Gallen von *Biorhyza pallida* Oliv. (*terminalis* F.) ziehen kann. (Spuler, Schmetterlinge Europas II, 1910, p. 295). Aus dem vorliegenden Material scheint mir klar hervorzugehen, daß die Tortricidenlarve als echte Inquiline in den dickschaligen, stark gerbsäurehaltigen *Kollari*-Gallen gewohnt hat und nicht etwa nachträglich in die verlassenen Gallen eingedrungen ist, wie etwa Grabwespen aus den Gattungen *Stigmus* und *Cemonus*, die man häufiger samt ihren Schmarotzern aus älteren Gallen erhält. Nach den Beobachtungen von Bayrinck (Naturk. Verh. d. k. Akad. Amsterdam 25, 1882) wird das Ei der Wespe so abgelegt, daß es in den Blattaxen der Knospenblättchen zu liegen kommt. Hier muß also auch der Wickler zur Eiablage schreiten, damit sein Ei mit in das Innere der sich entwickelnden Galle verlagert wird. In jedem Cecidium befand sich anscheinend nur eine Raupe. Diese gehört für gewöhnlich in die erste biologische Inquilinengruppe nach Mayr, nämlich zu denen, die in der Larvenkammer leben und die Larven des Erzeugers zum Absterben bringen. Nur in einem Fall hatte die Raupe im Parenchym dicht neben der Kammer gefressen, wodurch diese eine etwas unregelmäßige Form angenommen hatte. Die Larvenkammer war bei den Gallen, die ich aufschnitt, mit Fraßmehl und mehr oder weniger auch mit Gespinst ausgefüllt, von ihr aus ging ein, ebenfalls mit Gespinst ausgekleideter, gerader Gang nach außen (Fig. 7). Vor der Verpuppung nagt die Raupe die dicke Gallenwand bis auf ein dünnes Fenster durch, das dann von der Puppe resp. dem schlüpfenden Falter aufgestoßen wird. Bei dem Schlüpfprozeß schiebt sich die Puppe aus der so entstandenen Öffnung heraus, so daß die Exuvie mit einem Spinnfaden außen an der Öffnung hängt (Fig. 6). Die für die mit Inquilinen besetzten *Kollari*-Gallen kennzeichnenden Höckerchen fanden sich unter 7 Gallen nur an dem abgebildeten Exemplar. Außer der *Tortricide* fanden sich meist noch einige *Hymenopteren*-inquilinen in rundlichen Kammern im Parenchym. Zum Schluß sei noch erwähnt, daß *Pamene*-Arten auch als selbständige Gallbildner auftreten können. Nach Kieffer (Ann. Soc. Ent. France, LXX, 1901, p. 523) soll *P. pharaonana* Koll. bohnenförmige Anschwellungen an *Tamarix articulata* und *P. splendidulana* Guén. holzige Auswüchse an jungen Weiden (l. c. p. 485) erzeugen.

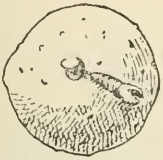


Fig. 6. Galle von *Cynips kollari* Htg. mit Schlupfloch und Puppenhülle von *Pamene lobarczewskii zelleri* P. Sch. Natürliche Größe.

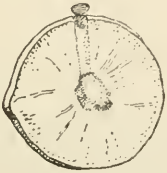


Fig. 7. Wie Fig. 6, Galle im Schnitt.

4. Berichtigungen und Ergänzungen zu früheren Arbeiten.

Zu Sitzungsberichte Ges. naturf. Freunde 1916.

p. 233, 10. Die eigentümliche Form der von Bayer (Verh. k. k. Zoolog. bot. Ges. 1909, p. 118) für Bornholm erwähnten und von mir aus Brandenburg abgebildeten spindelförmigen, oft zusammengewachsenen Gallen von *Pontania salicis* L. auf *Salix repens* L. entsteht, wie Enslin neuerdings (Entom. Mitt. 1918, p. 78) nachwies, durch Befall mit dem parasitischen Chalcidier *Eurytoma aciculata* Ratzb. Wir haben hier also sehr charakteristische Gallengebilde, die durch die Einwirkung zweier verschiedener Tiere, einer Blatt- und einer Schlupfwespe entstehen. Trotzdem möchte ich hier nicht von Mischgallen sprechen, da die eine Spezies als Gallenerzeuger nicht in Betracht kommt [2]).

---

[2]) Mischgallen (*Miktocecidien*) sollte man nur die anatomische Verbindung der Cecidien zweier verschiedene Gallbildungen erzeugenden Arten, bzw. Unterarten nennen. Die Verwachsungen zweier oder mehrerer Gallen der gleichen Art könnte man als *Syncecidien*, die durch Einmietler abgeänderten als *Metacecidien* bezeichnen.

Durch den Parasiten wird nur das normale Gallenwachstum in auffälliger Weise verändert.

p. 233, 11. Die erwähnten behaarten *Pontania*-Gallen auf *Salix repens* L. sind mittlerweile von Herrn Dr. Enslin gezogen worden. Es handelt sich in der Tat nicht um *Pontania pedunculi* Htg., sondern ebenfalls um *P. viminalis* L. Aus den Gallen schlüpften bisher nur ♂♂ in einer ganz schwarzen, bisher unbekannten Form: *f. lugubris* Enslin. (Die Tenthredinoidea Mitteleuropas. Beihefte der Deutschen Entom. Zeitschr. 1918, p. 732.)

p. 235, 10. Die überall angepflanzte, gewöhnlich *Salix babylonica* L. genannte Art ist nach Graebner (Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenb. 58, 1916, p. 249) *Salix alba vitellina* L. *f. pendula* Graebn.

p. 236, 13. Die betreffende Weide ist kein Bastard zwischen *Salix viminalis* L. × *purpurea* L., sondern eine langblättrige Form von *Salix purpurea* L.

p. 237, 24. Die beschriebene Bildung an *Prunus serotina* Ehrh. ist wohl nicht als Erineum anzusprechen. Wahrscheinlich handelt es sich nur um Blätter, bei welchen die an und für sich ungewöhnlich starke Behaarung längs der Mittelrippe noch besonders auffallend war, so sah ich jetzt z. B. auch solche, bei denen das Toment auf die Seitennerven übergriff.

p. 382, Anmerkung. Hier ist ein sinnstörender Druckfehler stehengeblieben. Statt Mittelpuppengalle muß es Mittelrippengalle heißen.

Zu Sitzungsberichte Ges. naturf. Freunde 1917.

p. 524. Ich hatte bei den Haaren des *Liosoma*-Erineums von einem „roten Carotinoid-Einschluß an der Spitze“ gesprochen. Eine Untersuchung an frischem Material ergab, daß es sich hier nicht um ein Carotin handelt, denn die Bläuung durch Schwefelsäure blieb aus. Nachträglich ersah ich, daß Küstenmacher (Pringsheims Jahrb. f. wissensch. Botanik XXVI, 1894, p. 89) den roten Stoff als Gerbsäure identifiziert hat.

p. 525. Die beachtenswerte Erscheinung, daß bei schwachem Allgemeinbefall der Blätter, die sonst nicht oder selten betroffenen Blütenteile bisweilen merkwürdig bevorzugt werden, war dieses Jahr in Finkenkrug an einigen *Tilia ulmifolia* Scop. ganz besonders auffallend. Während an den Blättern nur vereinzelt die Hörnchen von *Er. tiliae* Nal. und die Erineen von *Er. tiliae liosoma* Nal. saßen, fanden sich auf den Brakteen bisweilen vier bis fünf *Tiliae*-Ceratoneen und die ober- und unterseits sitzenden Filzrasen brachten auf den schwachen Tragblättern Verkrüppelungen hervor; auch die Blütenknospen trugen filzige Behaarung. In allen Fällen war die Behaarung die für *Er. liosoma* typische. Obendrein ließ sich an den Brakteen ein reichlicher Befall mit *Dasyneura tiliamvolvens* Rübs. feststellen. — An den Gallen von *Eriophyes tetratrichus* Nal. fiel auf, daß sie oft auch bei sehr geringer Zahl nicht die typische Randrollung, sondern pustel- oder strichförmige Höcker auf der Mitte der Blattfläche erzeugten[3]).

Entomologisches aus dem Botanischen Garten zu Berlin-Dahlem.

1. *Orthezia insignis* Douglas.

Von F. Schumacher, Charlottenburg.

Bei meinen entomologischen Studien im hiesigen Botanischen Garten sah ich in einem Gewächshause („Blumengang“) ein Exemplar der als Zierpflanze beliebten aus Brasilien eingeführten Acanthacee *Jacobinia magnifica* (Nees) Benth., deren Triebe und Blätter vollkommen mit der freilebenden Schildlaus *Orthezia insignis,* für die ich den deutschen Namen „Gewächshaus-Röhrenlaus“ einführen möchte, besetzt waren. Soweit ich aus der Literatur ersehe, ist diese Art erst einmal in Deutschland beobachtet worden, nämlich von Reh, der sie aus dem Hamburger Botanischen Garten erhielt.

Entdeckt wurde diese Schildlaus in den bekannten „Royal Gardens“ in Kew in England. Von dorther hatten sie Browne und Douglas erhalten, die sie auch beschrieben. Die wissenschaftliche Benennung stammt von Douglas 1888. *Orthezia insignis* wurde zuerst auf *Strobilanthes,* einer aus China eingeführten Pflanze, gefunden, die seit drei Jahren sich in den Gärten befand, und war dann auf fremdländische Gewächse übergewandert. Auf Grund dieses ersten Fundes glaubte man, China als ursprüngliche Heimat des Tieres ansehen zu müssen. Bald darauf erhielt Douglas das Tier zum zweiten Male, diesmal aus dem Botanischen Garten zu Cambridge, wo es auf *Eranthemum nervosum,* das wie *Strobilanthes* zur Familie der Acanthaceen gehört, auftrat, und sein Gewährsmann Lynch berichtete, daß sich das Tier auch noch auf anderen Vertretern dieser Pflanzenfamilie zeige, aber nicht auf denen anderer Ordnungen zu finden sei. Man nahm an, daß die Schildlaus ohne Zweifel von Kew importiert wäre. Schließlich erhielt Douglas sie auch aus Norwich, wo sie an der Labiate *Coleus* auftrat. Im Jahre 1896 hat der Cocciden-Spezialist Green den Botanischen Garten zu Kew auf Schildläuse untersucht und *Orthezia insignis* noch festgestellt. Sie hat sich demnach ungefähr 10 Jahre gehalten und ist dort eingebürgert. Er bemerkt, daß das Tier besonders auf Acanthaceen verbreitet sei und das dies auch der Fall im Botanischen Garten von Peradeniya auf Ceylon wäre. In Kew waren besonders *Strobilanthes gossipinus* (aus Indien) und *Manettia bicolor* (aus dem trop. Amerika) befallen. Sehr dürftig sind die Angaben über das Vorkommen von *Orthezia insignis* in den Gewächshäusern des festländischen Europas. So haben Berlese und Leonardi die Art aus dem Botanischen Garten in Padua erhalten und sie in Portici auf *Coleus* weiter gezüchtet und in der „Chermoteca Italica" zur Verbreitung ausgegeben. Reh erhielt im Juli 1901 reife Weibchen und Larven aus Weihenstephan durch Prof. Weiss und siedelte sie in Hamburg auf einer *Coleus*-Pflanze an, wo sie sich so stark vermehrte, daß bald die ganze Pflanze davon bedeckt war. Dieselbe erfror jedoch im nächsten Winter, und mit ihr ging die Zucht zugrunde. Später erhielt Reh reife Weibchen aus dem Hamburger Botanischen Garten, die von *Coleus* stammten, und es ist dies die einzige mir bekannte Angabe des Vorkommens aus dem Gebiete des Deutschen Reiches. Ohne Frage ist das Tier aber in den Warmhäusern der botanischen Gärten und vielleicht auch der Gärtnereien weiter verbreitet. In den Vereinigten Staaten wurde die Röhrenlaus zuerst aus Warmhäusern von New-York bekannt, heute ist sie aber über das ganze Gebiet verbreitet und mitunter wie in Colorado und in Massachusetts (Boston) geradezu gemein.

---

[3]) In der p. 375 Anmerkung erwähnten Arbeit beschreibt Nalepa auch eine neue Unterart von *Er. tetratrichus* unter dem Namen *bursarius* und zwar gerade die, welche die eben besprochene Gallbildung hervorruft.

Wo die ursprüngliche Heimat des Tieres liegt, läßt sich wegen der ungemein weiten und fast kosmopolitischen Verbreitung wohl nicht mehr ermitteln. Bald nach der ersten Auffindung in England fügte es der Zufall, daß die Röhrenlaus aus den Tropen aus einem weit entlegenen Gebiet, nämlich aus Britisch Guiana und bald darauf auch von der Insel Jamaika bekannt wurde, wo sie im Freien auf einer *Coleus*-Art verderblich auftrat. Nun folgte in rascher Folge der Nachweis des Tieres aus den verschiedensten Teilen der Erde. Während also in den Tropen das Tier Freilandgewächse befällt und sie meist vernichtet, ist in Ländern mit gemäßigtem Klima das Tier auf die Gewächshäuser beschränkt. Man kennt heute die Gewächshaus-Röhrenlaus aus Europa (England, Deutschland, Italien), Afrika (Kapland, Natal, Deutsch-Ost-Afrika, Algier), Mauritius, Asien (China, Ceylon), Hawaii, Amerika (Brasilien, Britisch Guiana, Westindien, Mexiko, Vereinigte Staaten).

Beweist die vorstehende Aufzählung der Fundorte die außerordentliche Verbreitung des Tieres, so wird die folgende Liste, auf deren Vollständigkeit ich keinen Wert lege, zeigen, wie reich die Speisekarte dieses Insekts ist. Als Nahrungspflanzen werden angegeben Vertreter folgender Pflanzengattungen: *Jacobinia, Strobilanthes, Manettia, Coleus, Lantana, Duranta, Mina, Ipomoea, Thunbergia, Verbena, Achillea, Salvia, Cuphea, Capsicum, Ageratum, Vernonia, Gardenia, Chrysanthemum, Lonicera, Citrus, Tea, Fragaria, Solanum,* (auch *tuberosum, lycopersicum* u. a.) *Crossandra, Mentha, Libonia, Peristrophe, Cineraria, Eupatorium, Stevia, Pilea, Oxalis, Pelargonium, Abutilon, Malvaviscus, Fuchsia, Heliotrop, Vinca, Viola, Myosotis.* Auffällig ist unter dieser Fülle die Menge der Zierpflanzen oder Blumen, die ja vornehmlich in Treibhäusern gezogen werden.

Nach der zufälligen Auffindung des Tieres im Blumengang des hiesigen botanischen Gartens versuchte ich festzustellen, in welchem Umfange sich das Tier bereits dort eingebürgert hat und auf welche Pflanzenarten sich der Befall besonders erstreckt. Es hat sich gezeigt, daß das Tier in den Anzuchtshäusern, die besonders der Blumenkultur dienen, weiter verbreitet ist. Ich habe den Eindruck gewonnen, daß es schon lange dort vorhanden gewesen sein muß und daß es sich vollkommen und wohl auch dauernd eingebürgert hat. Wie anderwärts werden auch bei uns in erster Linie Acanthaceen, sodann Verbenaceen, Gesneraceen, Labiaten, Solanaceen und Compositen befallen. Sehr starker Befall, der das Gedeihen der betreffenden Art vollkommen in Frage stellte, wurde wiederholt beobachtet. Diese Fälle habe ich durch gesperrten Druck hervorgehoben. Bisher habe ich in Dahlem die Röhrenlaus an 32 Pflanzenarten festgestellt. Es sind dies die folgenden: *Coleus Rehneltianus* (Labiate), ***Colquhounia coccinea*** Wall. (Labiate vom Himalaya), ***Columnea Schiedeana*** Schild. (Gesneracee), *Crossandra infundibuliforme* (Acanthacee von Ostindien und Ceylon), ***Drejerella nemorosa*** (Sw.) Lind. (Acanthacee von Jamaika). *Duranta Plumieri* Jacq. (Verbenacee), *Eupatorium coelestinum* (Composite), *E. inulifolium* Kunth., *E. portoricense* Urb. (Portorico), *Gardenia florida* (Rubiacee), *Gardenia* sp., ***Hypoestes aristata*** Sol., ***Jacobinia magnifica*** (Nees) Benth. (Acanthacee von Brasilien). *J. Pohliana* (Nees) Benth. (Brasilien), *Kohleria ignorata* (Gesneracee), *K. mollis* H. B. K. (aus Kolumbien), *K. Straussiana* Fritsch (a. d. trop. Amerika), ***Lantana camara*** und L. f. *mutabilis* (Verbenacee), ***L. lilacina*** Desf. (aus Brasilien), ***L. nivea*** Vent., *Odontonema Schomburgkianum* (Nees) & Ktze. (Acanthacee aus Kolumbien), *Pogostemon plectranthoides* Desf. (Labiate aus Ostindien), *Ruellia Devosiana* Makoy (Acanthacee), *R. Herbstii* (Hook) Hiem., *Salvia Thormanni* Urb. (Labiate), *S. Tuerckheimii* Urb. (von St. Domingo), ***Solanum tricolor*** Moc. et Sess. (Solanacee a. d. südl. Mexiko), *Streptocarpus caulescens* Vatke (Gesneracee), *Strobilanthes alatus* Nees. (Acanthacee vom Himlaya), *St. Dyerianus* Hook. f. *St. glomeratus* (Wall.) Nees (von Burma), *Thunbergia erecta* (Acanthacee).

So bildet *Orthezia insignis* eine ernstliche Gefahr für die Treibhauskulturen. Die Schädigung der befallenen Pflanzen ist unverkennbar. In großer Zahl, Larven und Weibchen mit wohlausgebildetem Eiersack untereinander, sitzen die Tiere vornehmlich an den Triebspitzen, schwächen dieselben durch das Saugen und unterdrücken das Wachstum und die Blütenbildung. Die Larven sitzen auch massenhaft an der Unterseite der Blätter und ich zählte unter einem einzigen Blatte von *Jacobinia* gegen 120 Stück. Außerdem ist die Zahl der Generationen eine unbegrenzte. Die Vermehrung scheint vollkommen parthenogenetisch zu sein und geht ohne Unterbrechung in den Warmhäusern vor sich. Bei der ungehindert fortschreitenden Generationsfolge müßte man annehmen, daß sich jederzeit auch Männchen vorfinden müßten. Das ist aber nicht der Fall. Trotz besonderer Aufmerksamkeit habe ich bis zum heutigen Tage kein einziges Männchen entdecken können, und es sind solche auch von andern Autoren niemals in Gewächshäusern beobachtet worden. Was Douglas seinerzeit als Männchen beschrieben hat, erwies sich später als ein Männchen aus der Gattung *Pseudococcus,* ein Tierchen, das auch im hiesigen Botanischen Garten gelegentlich zu finden ist und wie eine winzige kleine weiße Fliege ruhig umherfliegt. Das wirkliche Männchen von *Orthezia insignis* ist bisher nur aus den Tropen bekannt und zuerst von Green von der Insel Ceylon beschrieben.

Wegen der meist zarten Beschaffenheit und Empfindlichkeit der befallenen Pflanzen ist die Bekämpfung der Gewächshaus-Röhrenlaus eine recht schwierige. Dazu kommt noch die außerordentlich leichte Verschleppbarkeit. Vorbeugungsmittel erweisen sich immer als besser als die spätere Bekämpfung. Alle Pflanzen, die aus den Häusern zum Ausstellen oder zum Verpflanzen herausgenommen werden, müssen, ehe dieselben zum Überwintern oder zur Vermehrung wieder in die Warmhäuser zurückgebracht werden, einer besonders sorgfältigen Untersuchung unterzogen werden. Ableger und Stecklinge sollten nur von unbefallenen Pflanzen entnommen werden, und solche Pflanzen, die von anderer Seite eingesandt werden, müssen natürlich ebenfalls genau untersucht werden. Wird ein Befall festgestellt, und das ist bei einiger Aufmerksamkeit der Gärtner nicht schwer, da die merkwürdigen Weibchen mit dem langen etwas gekrümmten und abstehenden kreideweißen Eiersack weithin sichtbar sind, so ist die sofortige Vernichtung der Pflanze, wenn sie entbehrlich ist, das ratsamste. Die häufige Besichtigung kann dadurch eine Unterstützung erfahren, daß man öfters die Pflanzen, soweit sie es aushalten, möglichst kräftig mit einem Wasserstrahle behandelt, wodurch die Insekten abgespült werden. Auch das Hinaussetzen ins Freie kann mitunter die Pflanze retten. Die Tiere pflegen alsbald zu verschwinden, da ihnen unser Freilandklima nicht zusagt. Von den direkten Bekämpfungsmitteln (Insecticiden) hat sich am besten eine Petroleum-Emulsion bewährt, die folgendermaßen herzustellen ist: Man nehme $^1/_2$ l Petroleum und gieße dasselbe in eine kochende Auflösung von $^1/_4$ Pfd. Kernseife in 2 l Wasser und schüttele die Mischung so lange, bis dieselbe zu einer Emulsion geworden ist, was ungefähr 5 Minuten dauert. Beim Gebrauch vermischt man einen Teil der Emulsion mit der doppelten Menge Wasser. Das Eintauchen der Pflanzen in diese Flüssigkeit hat sich wirksamer erwiesen als das Zerstäuben oder Bespritzen. Gegen eine Behandlung mit Blausäure sind gewöhnlich die betreffenden Gewächse zu empfindlich.

Parasiten habe ich an unserer *Orthezia* noch nicht bemerkt. Es ist aber von Cockerell ein Schmarotzer in Amerika, *Diplosis coccidarum,* festgestellt und beschrieben worden.

Im folgenden gebe ich einen Überblick über die wichtigste Literatur dieses bei uns noch wenig bekannten Schädlings:

o 1881. Comstock, Ann. Rep. Comm. Agric. Washington 1880 (1881) S. 346 (unter *Icerya purchasi*).

o 1887. Browne, Journ. Quekett Microscop. Club. (2. s.), III, 1887, S. 169—172; Taf. XVI—XVII. (Beschr. Abb. *Orthezia* sp.)

! 1888. Douglas, Ent. Monthl. Mag. XXIV, 1887—1888, 1888, S. 169, Fig. 1—3 (Originalbeschreibung, Weibchen).

1888. Douglas, l. c. S. 208.

1889. Douglas, Ent. Monthl. Mag. XXV, 1888—1889, 1889, S. 270.

1889. McIntire, Timehri, Br. Guiana, Demerara, 1889, S. 308, Fig.

1890. Ward, l. c. 1890, S. 304.

1890. Freund, Riley, Howard, Insect Life, III, 1890, S. 124.

1892. Cockerell, Entomologist, XXV, 1892, S. 180 (Parasit).

1892. Cockerell, Journ. Inst. Jamaica, I, 1892, S. 136.

1892. Cockerell, Insect Life, V, 1892, S. 89.

1892. Cockerell, l. c. S. 121.

1893. Trimen, Ann. Rep. R. Bot. Garden Ceylon, 1893.

1893. Cockerell, Ann. Mag. Nat. Hist. (6 s.), XII, 1893, S. 51.

1893. Cockerell, l. c. S. 403.

1893. Cockerell, Insect Life, V, 1893, S. 160.
1893. Cockerell, l. c. S. 247.
1893. Urich, Insect Life, VI, 1893, S. 196.
1894. Cockerell, Canad. Ent. XXVI, 1894, S. 32 u. 35.
=1894. Buckton, Ind. Mus. Notes. III. 3, 1894, S. 103, Fig. (*O. nacrea* synonym).
1895. Green, Tropical Agriculturist, 1895, S. 437.
1895. Lounsbury, Ann. Rep. Massachusetts Agric. Coll. 32, 1894 (1895), S. 111—120, Taf. 1—2. (Sep. S. 1—12).
1895. Morris, Bull. Kew Gardens 1895, S. 162.
1895. Douglas, Ent. Monthl. Mag. XXXI (n. s.) VI, 1895, S. 137.
1895. Lounsbury in Douglas, l. c. S. 138.
1895. Green in Douglas, l. c. S. 138.
1895. Lounsbury, Bull. Massachusetts Agric. Coll. 28, 1895, S. 26. Taf. 1.
1895. Fernald, Ann. Rep. Massachusetts Agric. Coll. 7, 1895, S. 7—8.
1895. Cockerell, Ann. Mag. Nat. Hist. (6. s.) XVI, 1895, S. 60.
1895. Green, An Insect Enemy, 1895.
1896. Green, Ind. Mus. Notes, IV, 1, 1896, S. 6.
1896. Green in Barlow, l. c. S. 26.
1897. Craw, Bienn.Rep.Calif.State Board Hortic. 5, 1895—96, (1897), S. 46, Fig.
1897. Green, Ent. Monthl. Mag. XXXIII (n. s. VIII), 1897, S. 74.
1898. Berlese-Leonardi, Chermoteca Italica, Fasc. III, Nr. 73.
1898. Lounsbury, Rep. Ent. Cape Good Hope, 1898, S. 36.
1899. De Charmoy, Proc. Soc. Amis Sc. 1899, S. 46.
1899. Green, Circ. R. Bot. Garden Ceylon 1899, S. 83.
1899. Woods u. Dorset, Circ. U. S. Dep. Agric. (2. s.), 37, 1899, S. 3.
1900. Hempel, Rev. Mus. Paulista, IV. 1900, S. 376.
1900. Newstead, Journ. R. Hortic. Soc. XXIII, 1900, S. 34.
1900. J. B. Smith, Ins. New Jersey (Ann. Rep. State Board Agric. Suppl.) S. 111.
1901. Fuller, Rep. Ent. Natal. 1, 1901, S. 109.
1901. Ballou, Dep. Agric. West Ind. Pamphlet Ser. Nr. 7, 1901.
1902. Ballou, West. Ind. Bull. III, 1902, S. 240, 295, 319.
1903. Fernald, Cat. Coccid. World (Bull. Massachusetts Agric. Coll. 88) 1903, S. 34.
1903. Ballou, Dep. Agric. West Ind. Pamphlet Ser. Nr. 22, 1903.
1903. Reh, Allgem. Zeitschr. f. Ent. 1903, S. 304.
1906. Kotinsky, Rep. Div. Ent. Hawaii Board Agric. Forestry. 1905 (1906), S. 127. 152, Fig. 8.
1907. Koebele, l. c. 1906 (1907), S. 143.
1909. Sanders, Journ. Econ. Ent. II. 6, 1909, S. 430, Taf. 19, Fig. 10.
1910. Trabut, La Défense contre les Cochenilles, Alger. 1910, S. 72.
1910. Ballou, West Ind. Bull. XI, 1, 1910, S. 38.
1910. J. B. Smith, Ins. New Jersey (Ann. Rep. N. J. State Mus.) 1909 (1910), S. 122.
1912. Ballou, West. Ind. Bull. XII, 4, 1912, S. 421.
1912. Ballou, Insect Pests Lesser Antilles (Dep. Agric. West Ind. Pamphlet Ser. Nr. 71), 1912, S. 79, Fig. 86.
1913. Essig, Monthl. Bull. State Comm. Hortic. Sacramento, Calif. II, 1—2, 1913, S. 92, Fig. 71.
1913. Ballou, West Ind. Bull. XIII, 4, 1913, S. 338.

Eine wiedergefundene Ascidie.

Von R. Hartmeyer, Berlin.

Im Jahre 1868 beschrieb J. E. Gray (in: P. zool. Soc. London, p. 564—565) eine neue Gattung koloniebildender Ascidien, die bei Fremantle, dem heute wichtigsten Hafenplatz Westaustraliens, gesammelt und durch Bowerbank an das British Museum gelangt war. Wegen einer allerdings nur oberflächlichen Ähnlichkeit mit einem abgeriebenen Bruchstück einer *Oculina* gab er der Form den Namen *Oculinaria australis.* Die von einer recht charakteristischen Abbildung begleitete kurze Diagnose setze ich im Wortlaut hierher.

Oculinaria australis.

„The mass is cylindrical, about 8 inches long, and 1$^1/_3$ inch in diameter in spirits. It is white, with ends rather tapering and rounded. It entirely consists of a large number of more or less oblong cysts, placed closely side by side on every side of an imaginary central axis, the cysts covering the ends of the mass like the rest of the body. The cysts are hard, cartilaginous, rather convex externally, with two concavities having an opening at the base of each. The apertures are slightly raised round the edge; and the centre is closed with four short valves, leaving a stellate 4-rayed aperture. The outer surface of the cyst is covered with a thick hard skin, strengthened externally with imbedded particles of sand, which are more abundant and clustered in certain parts, especially in those sunk below the general level of the surface. The animal is full of sand, in rhombs and crystals."

Fast zwanzig Jahre blieb diese Notiz unbeachtet. Erst im Jahre 1886 gedachte Herdman in seiner Bearbeitung der koloniebildenden Ascidien der Challenger-Expedition auch der Gattung *Oculinaria* (Rep. Voy. Challenger, v. 14 pars 38 p. 323) und reihte sie in seine neuaufgestellte Familie *Polystyelidae* (die heutige Subfam. *Polyzoinae* der Fam. *Styelidae*), wenn auch unter gewissem Vorbehalt, ein. Herdman hat sich bei seinem Versuch, die systematische Stellung von *Oculinaria* zu deuten, mit dem er das Richtige traf, zweifellos vorwiegend von der Abbildung bei Gray leiten lassen, die eigentlich gar nicht anders als auf eine Polyzoine bezogen werden kann. In Ermangelung jeglicher Angaben über die Organisation der Einzeltiere in der Gray'schen Diagnose waren über die verwandtschaftlichen Beziehungen der Gattung innerhalb der Subfam. *Polyzoinae* allerdings nicht einmal Vermutungen möglich, da äußere Merkmale, darunter auch die Kolonieform, nur einen ganz untergeordneten, niemals ausschlaggebenden systematischen Wert besitzen, die Systematik dieser Gruppe, die zurzeit rund ein Dutzend Gattungen umfaßt, vielmehr lediglich auf der Organisation der Einzeltiere, insbesondere auf dem Bau, der Zahl und der Anordnung der Geschlechtsorgane beruht. Auch Michaelsen, der sich als nächster Autor mit der Gattung *Oculinaria* beschäftigt hat, mußte dieser Tatsache Rechnung tragen, nachdem er sich vergeblich bemüht hatte, zwecks Nachuntersuchung das Original aus dem British Museum zu erhalten[1]). In seiner Revision der Polyzoinen (1904) kommt er betreffs der Gattung *Oculinaria* zu dem gleichen Urteil wie Herdman, indem er sie als gen. inquir. in diese Unterfamilie einordnet. In meiner Übersicht über das System der Ascidien in Bronn's Kl. Ordn. Tierr. bin ich hinsichtlich dieser Gattung lediglich dem Vorgehen von Herdman und Michaelsen gefolgt und habe mich dadurch mit deren Auffassung einverstanden erklärt.

Als Michaelsen seine Revision veröffentlichte, waren aus den australischen Gewässern außer *Oculinaria* zwei weitere Polyzoinen-Gattungen bekannt, *Polyandrocarpa* und *Chorizocarpa*, erstere mit einer, letztere mit zwei Arten, sämtlich von Ostaustralien (Port Jackson). Vor einigen Jahren wies Michaelsen das Vorkommen einer dritten Gattung, *Distomus (Heterocarpa)*, an der südaustralischen Küste nach, mit einer neuen Art, *D. zietzi*, und ganz neuerdings habe ich unter der Ausbeute E. Mjöberg's von Cap Jaubert an der nordaustralischen Küste eine zweite, ebenfalls neue australische *Distomus*-Art gefunden, die demnächst veröffentlicht wird. Angesichts des Vorkommens von nicht weniger als drei Polyzoinen-Gattungen mit insgesamt fünf Arten an den australischen Küsten und des Umstandes, daß auch im malayischen Archipel die Gruppe mit mehreren Gattungen und Arten vertreten ist, läßt sich ohne weiteres über die Selbständigkeit von *Oculinaria* oder ihre etwaige Zugehörigkeit zu einer dieser Gattungen auch nicht einmal eine irgendwie wahrscheinliche Vermutung äußern. Es muß deshalb als ein besonders glücklicher Zufall betrachtet werden, daß sich unter dem Polyzoinen-Material, welches während der Hamburger Südwestaustralischen Forschungsreise 1905 von Michaelsen und mir gesammelt wurde, neben anderen Vertretern dieser Unterfamilie auch eine beträchtliche Anzahl von Kolonien einer Art befindet, die ganz zweifellos der *Oculinaria australis* angehören. Nicht nur, daß diese Kolonien in allen äußeren Merkmalen, auf die allein sich ein Vergleich stützen kann, mit Gray's Diagnose vortrefflich übereinstimmen, sind sie auch in unmittelbarer Nähe von Fremantle gesammelt worden. Es handelt sich also um lokaltypische Stücke, denen man zwecks Aufklärung der Art unbedenklich den gleichen Wert zusprechen kann wie dem Original selbst. Wir erbeuteten die Art lediglich nördlich von Fremantle, und zwar an zwei Stationen, bei North Fremantle und bei Cottesloe, und zwar fanden wir die Kolonien jedesmal nach stürmischen Tagen an den Strand geschwemmt in größerer Anzahl zusammen mit anderen Ascidien und Spongien. Da sie noch ganz frisch waren — was sich auch aus dem tadellosen Erhaltungszustand nach der Konservierung erwies —, darf man annehmen, daß sie an diesem Teil der Küste in nur geringer Tiefe in großer Zahl vorkommen und bei starker Dünung von ihrem Substrat (Pflanzenstengel) abgerissen und an den Strand geworfen werden. Wir fanden leider keine Gelegenheit, gerade an diesem Teil der Küste mit der Dredge zu arbeiten. Es ist aber bemerkenswert, daß die Art von keiner unserer zahlreichen Dredgestationen vorliegt, weder aus dem tropischen Gebiet der Sharks Bay, noch aus dem Kaltwassergebiet von Albany, noch von unseren dazwischen liegenden Arbeitsgebieten im Geraldton-Bezirk und südlich von Fremantle bis in die Koombana Bay (Bunbury). Man möchte demnach fast annehmen, daß die Art in ihrer Verbreitung auf ein eng begrenztes Gebiet der westaustralischen Küste beschränkt ist.

---

[1]) Ich selbst habe in der Sammlung des British Museum erfolglos nach diesem Original gesucht, konnte auch an Ort und Stelle keine Auskunft über dessen Verbleib erhalten, so daß man wohl annehmen muß, daß es nicht mehr vorhanden ist.

Die Untersuchung des Materials ergab, daß die Gattung *Oculinaria* keiner der bisher von den australischen Küsten nachgewiesenen Polyzoinen-Gattungen zugehört, ja überhaupt mit keiner der bekannten Gattungen dieser Unterfamilie sich vereinigen läßt, vielmehr eine durchaus selbständige, scharf charakterisierte, in mancher Hinsicht sehr bemerkenswerte Gattung repräsentiert. Da die Veröffentlichung der Ascidienausbeute der genannten Expedition sich angesichts der Zeitverhältnisse noch erheblich hinausschieben kann, gebe ich in Form einer vorläufigen Mitteilung eine Diagnose der Gattung *Oculinaria* nebst Beschreibung des Typus und zugleich einzigen bekannten Art, *O. australis* Gray, wobei ich mir vorbehalte, auf weitere Einzelheiten später einzugehen und auch von Abbildungen an dieser Stelle absehe.

Gen. *Oculinaria* Gray.

1868 *Oculinaria* J. E. Gray in: P. zool. Soc. London, 1868 p. 564.
1886 *Oculinaria* (Gen. dub.), Herdman in: Rep. Voy. Challenger, *v.* 14 pars 38 p. 323.
1891 *Oculinaria* (Gen. dub.). Herdman in: J. Linn. Soc. London, *v.* 23 p. 638.
1900 *Oculinaria* (Gen. dub.), Michaelsen in: Zool., *v.* 31 p. 15.
1904 *Oculinaria* (Gen. dub.), Michaelsen in: Mt. Mus. Hamburg, *v.* 21 p. 18.
1908 *Oculinaria* (Gen. dub.), Hartmeyer in: Zool. Ann. Braun, *v.* 3 p. 51.
1909 *Oculinaria* (Gen. dub.), Hartmeyer in: Bronn's Kl. Ordn., *v.* 3 suppl. p. 1377.

Diagnose.

Kolonie: aus einer ursprünglich einschichtigen Krustenform durch vollständige Umwachsung des Substrats (Pflanzenstengel) hervorgegangene doppelschichtige Krusten von polsterförmiger Gestalt oder röhrige Gebilde von strang- oder wurmförmigem Habitus.

Kiemensack: mit Falten und zahlreichen inneren Längsgefäßen.

Geschlechtsorgane: nur rechtsseitig in der hinteren Körperhälfte neben dem Endostyl eine geringe Zahl zwittriger, wurstförmiger Polycarpe.

Endocarpe: fehlend.

Sp. typ. et un.: *O. australis* Gray.

Oculinaria australis Gray.

1868 *Oculinaria australis*, J. E. Gray in: P. zool. Soc. London, 1868 p. 564f. [1].
1886 *O. a.* (Sp. dub.), Herdman in: Rep. Voy. Challenger. *v.* 14 pars 38 p. 323.
1891 *O. a.* (Sp. dub.), Herdman in: J. Linn. Soc. London, *v.* 23 p. 638.
1904 *O. a.* (Sp. dub.), Michaelsen in: Mt. Mus. Hamburg, *v.* 21 p. 18.
1909 *O. a.* (Sp. dub.), Hartmeyer in: Bronn's Kl. Ordn., *v.* 3 suppl. p. 1377.

Diagnose.

Kolonie: strang- oder wurmförmige Gebilde von ansehnlicher Länge (bis 45 cm) oder kürzere, breitere, polsterartige Massen von fester Konsistenz; beide Wachstumsformen nicht selten miteinander kombiniert oder durch Übergänge verbunden; Einzeltiere nicht vollständig in die gemeinsame Mantelmasse eingebettet, die Oberfläche allseitig bedeckend; Siphonenfelder eingesenkt, mit wulstartig verdicktem Rande, 6—6,5 mm lang; Körperöffnungen deutlich 4-lappig, ca. 2 mm voneinander entfernt; Oberfläche uneben, höckerig, durch anhaftenden Sand rauh, sonst ohne Fremdkörper; Farbe schmutzig grauweiß.

Zellulosemantel: mäßig dick, aber fest und zäh, mit Sand durchsetzt.

Einzeltiere: eiförmig oder oval, ca. 8 mm lang.

Körperöffnungen: auf kurzen, aber deutlich abgesetzten, kegelförmigen Siphonen; Egestionssipho um etwa $^1/_4$ der Körperlänge auf die Dorsalseite verlagert.

Tentakel: etwa 50, von drei verschiedenen Größen, normalerweise nach dem Schema 1 3 2 3 1 . . . angeordnet; 30—40 fadenförmige Atrialtentakel in einfacher Reihe.

Dorsaltuberkel: länglichoval oder rundlich, mit S- oder spangenförmiger Flimmergrubenöffnung.

Kiemensack: jederseits mit 4 deutlichen Falten; innere Längsgefäße nach dem Schema: D 1 (ca. 13) 3 (10) 3 (10) 4 (9) 5 E 4 (9) 4 (10) 3 (10) 2 (11) 1 D;

Quergefäße annähernd gleichbreit, parastigmatische Quergefäße überall oder nur stellenweise; Felder in der Regel mit 3, seltener 4 Kiemenspalten.

Darm: nicht bis an die Basis des Körpers reichend; Ösophagus kurz, eng; Magen eiförmig, mit ca. 18 inneren Längsfalten, ohne Blindsack; erste Darmschlinge ziemlich lang, weit und offen, zweite Darmschlinge nur angedeutet; Enddarm sehr kurz; After mit zwei Lippen, der Rand der äußeren mit einigen unregelmäßigen Einkerbungen.

Geschlechtsorgane: nur rechts, neben dem Endostyl in der hinteren Körperhälfte 3—6 bis 3,5 mm lange, wurstförmige, schräg gegen die Egestionsöffnung gerichtete, nebeneinander liegende zwittrige Polycarpe; Hodenfollikel in doppelter Reihe an der äußeren, Ovar an der inneren Fläche der Polycarpe; vasa efferentia von beiden Seiten in das gemeinsame vas deferens einmündend.

Äußeres.

Die Kolonien bilden teils schlauch- oder wurmförmige Stränge von meist ansehnlicher Länge, teils abgeflachte, polsterförmige Massen, von mehr oder weniger harter, knorpeliger Konsistenz. Beide Wachstumsformen sind nicht scharf voneinander geschieden, sondern treten nicht selten auch an derselben Kolonie nebeneinander auf und sind durch Übergänge miteinander verbunden. Als Ausgangsform ist in jedem Falle die Krustenform mit einfacher Schicht von Einzeltieren anzusehen. Dieses ursprüngliche Stadium, welches unter dem vorliegenden, durchweg aus älteren, überdies gewaltsam von ihrem Substrat losgerissenen Kolonien bestehenden Material nicht vorhanden ist, dürfte nur bei ganz jugendlichen Kolonien noch festzustellen sein. Sehr bald schon setzt vermutlich der Umkrustungsprozeß des Substrats ein, welches bei unserer Art von den Stengeln einer Braunalge gebildet wird. Dieser Prozeß führt letzten Endes zu einer völligen Umwachsung des Substrats, das vielfach nur dann noch nachweisbar ist, wenn man die Kolonie der Länge nach aufschneidet. In keinem Falle handelt es sich also um Kolonien, die durchweg aus solider Mantelmasse bestehen. Vielmehr haben wir es entweder mit röhrenförmigen Bildungen oder mit doppelschichtigen Krusten zu tun, die in ihrem Innern das allseitig umwachsene Substrat bergen.

Der Form nach überwiegen unter dem Material die langen, röhrenförmigen Kolonien, die jedenfalls auch Gray vorgelegen haben, der in seiner Diagnose von zylindrischen Massen spricht. Auch seine Abbildung zeigt das eine Ende einer solchen Röhre. Die Röhren sind in der Regel an ihrem einen Ende abgerundet und blind geschlossen, indem sie offenbar noch ein Stück über das Ende des Substrats hinauswachsen. Die polsterförmigen Kolonien sind erheblich seltener. Zu ihrer Bildung scheint es vorwiegend an denjenigen Stellen des Substrats zu kommen, an denen sich der ursprünglich einfache Algenstengel mehrfach gabelt, da hier für die umkrustende Ascidie eine breitere Umwachsungsfläche geschaffen wird, während die röhrenförmigen Kolonien sich hauptsächlich an den einfachen Stengeln ausbilden. Die röhrenförmigen Kolonien sind meist von ansehnlicher Länge. Gray gibt die Länge auf etwa 8 inches, also etwa 20 cm an. Kolonien von ähnlicher Länge enthält das Material eine ganze Anzahl. Eine Kolonie mißt nicht weniger als 38 cm, die längste sogar 45 cm. Letztere stellt einen gleichmäßig schlanken, stellenweise nur 5 mm im Durchmesser betragenden Strang dar, der nur an einer Stelle einen zur Polsterform neigenden, etwa 3,5 cm langen, gegabelten Seitenzweig entsendet. Der Durchmesser der röhrenförmigen Kolonien ist innerhalb derselben Kolonie gewissen Schwankungen unterworfen. Er beträgt im allgemeinen 8—10 mm, sinkt aber unter Umständen auf 5—6 mm. Stellenweise treten im Zuge einer röhrenförmigen Kolonie aber auch polsterförmige Verbreiterungen bis zu 20 mm auf. Wenn Gray den Durchmesser der Kolonie auf $1^1/_3$ inch, also 33 mm angibt, so liegt hier entweder ein Irrtum vor, oder die Angabe bezieht sich auf eine stark verbreiterte Partie einer Kolonie. Die lediglich polsterförmigen Kolonien bleiben in ihrer Längenausdehnung natürlich erheblich hinter den röhrenförmigen zurück. Bei einem der größten vorliegenden Polster beträgt die Länge 56 mm, die Breite 29 mm, die Dicke 14 mm. Wie ich schon bemerkt, kommen Kombinationen und Übergänge zwischen beiden Kolonieformen an derselben Kolonie nicht selten vor. Dadurch entstehen teilweise recht eigenartig gestaltete Kolonien. Auch finden sich gelegentlich zwei oder selbst drei strangförmige Kolonien, die durch Anastomosen zu einer zusammenhängenden Masse verbunden sind, oder nur streckenweise getrennt bleiben, an anderen Stellen zu breiteren Massen verschmelzen. Oder es entspringen aus einer polsterförmigen Masse mehrere getrennt bleibende oder miteinander durch Anastomosen verschmolzene strangförmige Kolonien. Ich muß es aber an dieser Stelle bei diesen allgemeinen Angaben über die Kolonieform bewenden lassen. Die polsterförmigen Kolonien sind stets erheblich härter als die röhrenförmigen.

Da die Kolonien ein Umwachsungsprodukt darstellen, wird ihre ganze Oberfläche von Einzeltieren eingenommen, worauf Gray bereits hingewiesen hat. Die Basis der ursprünglichen Krustenform bildet somit die Begrenzung des zentralen, oft kaum noch nachweisbaren, oder nur durch das eingeschlossene Substrat gebildeten Lumens der Kolonie. Die Einzeltiere sind im allgemeinen deutlich gegeneinander abgegrenzt und nicht vollständig in die gemeinsame Mantelmasse eingesenkt. Bei den polsterförmigen Kolonien scheint der Verschmelzungsprozeß der Einzeltiere in der Regel stärker vorgeschritten zu sein. Das Siphonenfeld liegt in einer Vertiefung, um die herum die Oberfläche einen wulstförmig verdickten Rand bildet. Quer über das Siphonenfeld verläuft in der Regel ein weiterer Wulst, der die beiden Körperöffnungen voneinander scheidet. Diese Wulstbildungen verleihen der Oberfläche ein unebenes, höckeriges Aussehen. Die Länge der Siphonenfelder beträgt 6—6,5 mm, oder auch weniger; die Entfernung der deutlich 4-lappigen Körperöffnungen beträgt etwa 2 mm. Durch aufgelagerten, wenn auch nicht allzu reichlichen Sand fühlt sich die Oberfläche ziemlich rauh an. Sonstige Fremdkörper fehlen dagegen vollständig. Die Farbe ist schmutzig grauweiß, stellenweise mit schwach gelblichem Schimmer.

Innere Organisation.

Der Zellulosemantel ist nicht besonders dick, aber fest und zäh, knorpelig und durch den vornehmlich im Bereiche des Siphonenfeldes und der vorderen Körperpartie eingelagerten Sand ziemlich starr. In den die Einzeltiere trennenden, vom Zellulosemantel gebildeten Scheidewänden fehlt der Sand.

Die Einzeltiere sind von eiförmiger oder ovaler, bisweilen auch mehr kugeliger Gestalt, was jeweils von dem wechselnden Grade der Kontraktion abhängig sein wird. Sie erreichen basoapikal eine Länge von 8 mm oder selbst darüber, während die Dorsoventralachse in der Körpermitte bis zu 7 mm betragen kann, meist aber etwas weniger mißt.

Der Weichkörper ist äußerst zart und stark durchscheinend. Innere Siphonen sind deutlich entwickelt, bleiben aber nur kurz. Sie sind von kegelförmiger Gestalt, scharf vom Weichkörper abgesetzt und erreichen eine Länge von 2 mm. Der Ingestionssipho liegt am Vorderende, der Egestionssipho ist etwa um $^1/_4$ der Körperlänge auf die Dorsalseite verlagert.

Die Muskulatur ist verhältnismäßig kräftig entwickelt. Die Ringmuskulatur bildet eine mehr oder weniger kontinuierliche Lage feiner Fasern; nur nach der Basis zu lockert sich der Zusammenhang der Fasern mehr und mehr. Die Längsmuskulatur ist viel schwächer entwickelt. Sie bleibt in der Hauptsache auf die Siphonen und die vordere Körperhälfte beschränkt.

Die Zahl der Tentakel beträgt etwa 50. Sie sind ziemlich kräftig und lassen sich auf 3 Größen verteilen, die aber nicht immer scharf voneinander gesondert sind. Im allgemeinen sind die Tentakel regelmäßig nach dem Schema 1 3 2 3 1 ... angeordnet. Gleichzeitig kommen auch die verschiedenen Größen deutlich zum Ausdruck. Es würden sich somit bei restlos durchgeführter regelmäßiger Anordnung annähernd 12 Tentakel 1. Ordn., 12 Tentakel 2. Ordn. und 24 Tentakel 3. Ordn. für den gesamten Tentakelring ergeben. Die Regelmäßigkeit wird aber an manchen Stellen gestört, insbesondere dadurch, daß die Tentakel 2. Ordn. ausfallen oder doch in ihrer Länge kaum noch von denen 1. Ord. differieren, so daß nur noch ein regelmäßiges Alternieren größerer und kleinerer Tentakel sich konstatieren läßt. An der Basis des Egestionssipho steht eine einfache Reihe sehr zarter, fadenförmiger Atrialtentakel, deren Zahl zwischen 30 und 40 betragen mag.

Der Dorsaltuberkel ist ein länglich ovales oder rundliches Polster. Die Gestalt des Flimmergrubenspaltes ist komplizierter, als es sonst bei Polyzoinen der Fall zu sein pflegt. Bei einem näher untersuchten Tier hatte das Flimmerorgan die Form eines etwas schräg gelagerten S. Bei einem anderen Tier war es einfacher. Hier hatte es die Gestalt einer schwach gebogenen Spange, deren Längsachse schräg von hinten nach vorn verlief und deren vorderes Ende hakenförmig nach hinten gekrümmt war.

Der Kiemensack, dessen Schilderung zunächst das größte zur Untersuchung gelangte, völlig geschlechtsreife Tier zugrunde gelegt werden soll, besitzt jederseits vier gut entwickelte, typische Falten. Die erste Falte ist jederseits die höchste, und zwar ist sie rechts etwas höher als links; dann folgen die Falten 2 und 3, die gleichhoch sind, und endlich die Falte 4, die zwar etwas niedriger ist, aber keineswegs rudimentär. Die Anordnung der inneren Längsgefäße ergibt sich aus folgendem Schema:

rechts: D 1 (ca. 13) 3 (10) 3 (10) 4 (9) 5 E = 58
links: D 1 (11) 2 (10) 3 (10) 4 (9) 4 E = 54

Die rechte Kiemensackhälfte besitzt demnach 4 Längsgefäße mehr als die linke. Das einzelne intermediäre innere Längsgefäß zwischen Falte 1 und der Dorsalfalte verläuft auf der rechten Seite so nahe an der Basis der Falte 1, daß man es unter Umständen dieser noch zurechnen könnte. Auf der linken Seite dagegen besteht ein deutlicher Abstand zwischen ihm und der Falte. Ein wesentlicher Unterschied in der Breite der Quergefäße ist nicht festzustellen. Nur an einzelnen Stellen alternieren etwas breitere mit etwas schmäleren Quergefäßen, der Unterschied ist aber so gering, daß ich die Bezeichnung Quergefäße 1. und 2. Ordn. nicht auf sie anwenden möchte. Parastigmatische Quergefäße sind konstant vorhanden. Die Felder sind länger als breit, mit 3, seltener 4, in der Felderreihe neben dem Endostyl 5 parallelrandigen Kiemenspalten.

Bei einem kleineren Tier sind die Falten etwas weniger hoch; trotzdem ist die Zahl der inneren Längsgefäße rechts die gleiche, links sogar ein wenig höher. Ich setze zum Vergleich auch das Schema für dieses Tier hierher:

rechts: D 1 (11) 3 (11) 4 (10) 5 (7) 6 E = 58
D 1 (10) 4 (10) 4 (9) 5 (8) 6 E = 57

Die Zahl der Längsgefäße auf den Falten ist hier, besonders in der ventralen Hälfte des Kiemensackes, etwas geringer, zwischen den Falten dagegen etwas höher. Zwischen Falte 1 und Dorsalfalte ist gleichfalls nur ein Längsgefäß vorhanden, das die gleichen Lagebeziehungen zu Falte 1 aufweist. Die Totalzahl der Längsgefäße beider Seiten differiert nur um ein Längsgefäß zugunsten der rechten Seite. Die Quergefäße sind auch hier annähernd gleichbreit; parastigmatische Quergefäße finden sich dagegen nur gelegentlich. In der Felderreihe neben der Dorsalfalte zählt man rechts 8—10 Kiemenspalten, links dagegen nur 4—5 in jedem Felde. Dieser Unterschied erklärt sich aus dem größeren (rechts) oder geringeren (links) Abstande des intermediären Längsgefäßes von der Dorsalfalte.

Die Dorsalfalte ist ein schmaler, glatter und glattrandiger Saum.

Der Darm liegt in der hinteren Körperhälfte, neben dem Kiemensack, und reicht nicht bis an die Basis des Körpers herab. Der Ösophagus ist kurz, eng, hakenförmig gebogen und scharf vom Magen abgesetzt. Der Magen ist eiförmig, etwas schräg von vorn nach hinten gelagert und deutlich vom Mitteldarm geschieden. Einen Blindsack oder auch nur die Andeutung eines solchen habe ich nicht entdecken können. Er dürfte also tatsächlich fehlen. Die inneren Magenfalten sind kräftig entwickelt; an der Außenfläche des Magens markieren sie sich dagegen nur schwach. An der dem Kiemensack abgewandten Magenhälfte sind sie deutlicher ausgebildet und vor allem auch zahlreicher als auf der dem Kiemensack angelagerten Seite. Dort zählt man in der Regel 10, hier nur 7 oder 8. Insgesamt beträgt ihre Zahl etwa 18. Äußerlich sind sie auf der dem Kiemensack zugewandten Seite kaum noch zu erkennen. Die erste Darmschlinge ist ziemlich lang, weit, offen und annähernd wagerecht gelagert. Die zweite Darmschlinge ist kaum angedeutet. Der Enddarm ist aufwärts gerichtet und sehr kurz. Der After wird von zwei Lippen gebildet. Die äußere, dem Kiemensack abgewandte Lippe ist größer und ragt deckelförmig über die innere Lippe hinaus. Ihr Rand ist mit einigen unregelmäßigen Einschnitten versehen. Die innere Lippe ist kürzer und kleiner; ihr Rand ist völlig glatt.

Die Geschlechtsorgane sind nur an der rechten Seite entwickelt. Sie liegen hier in der hinteren Körperhälfte in einfacher Reihe neben dem Endostyl, mit ihren blinden Enden bis an den Endostyl heranreichend, mit ihren Ausführgängen schräg nach vorn gegen die Egestionsöffnung gerichtet. Sie sind walzenrund, wurstförmig, langgestreckt, nicht geschlängelt, höchstens schwach gebogen. Ihre Länge schwankt zwischen 2,5 und 3,5 mm, ihre Dicke beträgt etwa 0,5 mm. Gelegentlich erreicht eine Gonade kaum die halbe Länge der übrigen. Ihre Zahl ist beschränkt, ist aber nicht konstant, sondern gewissen Schwankungen unterworfen. Am häufigsten scheinen 3 oder 4 Gonaden vorzukommen. Weniger als 3 Gonaden habe ich nicht beobachtet, als Höchstzahl habe ich, allerdings nur in einem Falle, 6 gezählt. Ihr feinerer Bau entspricht durchaus dem *Cnemidocarpa*-Typus. Die äußere, dem Weichkörper anliegende Fläche wird von den in doppelter Reihe angeordneten Hodenfollikeln eingenommen. Jede Reihe wird von etwa 10 Follikeln gebildet. Das Ovar liegt an der inneren, dem Kiemensack zugewandten Seite. Die beiden Ausführgänge münden nebeneinander aus. Der Oviduct ist breit kegelförmig, das Vas deferens viel schlanker. Die Vasa efferentia der Hodenfollikel münden von beiden Seiten in das gemeinsame, in der Mitte des Ovariums verlaufende Vas deferens ein.

Endocarpe sind nicht vorhanden.

Erörterung.

Die Gattung *Oculinaria* nimmt innerhalb der *Polyzoinae* in mancher Hinsicht eine Sonderstellung ein, und auch ihre näheren verwandtschaftlichen Beziehungen sind nicht ganz leicht zu übersehen. Ihr bemerkenswertester Charakter ist das Fehlen der Gonaden auf der linken Seite. Sie teilt dieses Merkmal nur noch mit 2 artenarmen Gattungen der großen Familie *Styelidae*, nämlich mit der arktisch-borealen Gattung *Dendrodoa* und der ostafrikanisch-kapländischen Gattung *Gynandrocarpa*. An eine nähere Verwandtschaft mit *Dendrodoa* glaube ich nicht, sowohl aus tiergeographischen Gründen als auch auf Grund der gesamten Organisation, ganz abgesehen davon, daß die Arten der Gattung *Dendrodoa* sämtlich solitäre Formen sind. Enger mögen schon die Beziehungen zu *Gynandrocarpa* sein. Allein, der Geschlechtsapparat dieser Gattung ist so hoch spezialisiert, daß beide Gattungen wohl an ihrer Wurzel zusammenhängen mögen, so, wie sie uns heute entgegentreten, aber kaum noch in nähere Beziehung zueinander gebracht werden können. Viel enger scheinen dagegen die verwandtschaftlichen Verhältnisse zwischen *Oculinaria* und der ebenfalls australischen Polyzoinen-Gattung *Polyandrocarpa* zu sein, trotzdem letztere Gattung beiderseits Gonaden besitzt. In manchen Punkten, in denen *Polyandrocarpa* sich von der großen Masse der Polyzoinen entfernt, stimmt sie mit *Oculinaria* überein. Beide besitzen einen Kiemensack mit wohlausgebildeten Falten, deren Zahl bei *Oculinaria* der bei den *Styelidae* überhaupt erreichten Höchstzahl (4) entspricht, während bei *Polyandrocarpa* bereits eine Reduktion auf 3 stattgefunden hat, wie es übrigens gleicherweise auch bei *Gynandrocarpa* der Fall ist. Bei allen übrigen Polyzoinen-Gattungen hat eine viel stärkere Reduktion der ursprünglichen Vierzahl der Falten bis zu ihrem völligen Schwunde in einer Reihe von Gattungen stattgefunden. Eine weitere beachtenswerte Eigentümlichkeit zeigt das Verhalten des Magenblindsackes bei beiden Gattungen. Dieser fehlt entweder vollständig (*Oculinaria*) oder ist stark rückgebildet (*Polyandrocarpa*), während er sonst bei den *Polyzoinae* fast ausnahmslos deutlich entwickelt ist. Ferner sei auf das Verhalten des Afterrandes hingewiesen, der nur bei diesen beiden Gattungen gelappt, bei allen übrigen *Polyzoinae* jedoch glatt ist. Völlige Übereinstimmung herrscht endlich zwischen *Oculinaria* und *Polyandrocarpa* in Gestalt und Bau der Gonaden, so daß wohl an einer näheren Verwandtschaft beider Gattungen kaum noch zu zweifeln ist. Versuchen wir die verwandtschaftlichen Beziehungen noch weiter rückwärts zu verfolgen, so scheint mir eine Anknüpfung an gewisse *Cnemidocarpa*-Arten am wahrscheinlichsten. Nicht nur in der Gestalt und dem Bau, sondern auch im weiteren Sinne in der Zahl der Geschlechtsorgane stimmen sie mit dieser solitären Gattung überein. Aber auch die gesamte übrige Organisation spricht zugunsten einer Ableitung von *Cnemidocarpa*-artigen Formen. Beide Gattungen erwarben die Fähigkeit ungeschlechtlicher Vermehrung durch palleale Knospung und damit der Koloniebildung. Gleichzeitig traten an gewissen Organen Reduktionserscheinungen auf, wie sie durch die ganze Gruppe der koloniebildenden Polyzoinen zu verfolgen sind, und zwar betrafen sie bei *Polyandrocarpa* die Zahl der Kiemensackfalten, bei *Oculinaria* die Unterdrückung linksseitiger Gonaden. Damit gewinnen wir gleichzeitig die beiden Merkmale, die eine generische Trennung von *Oculinaria* und *Polyandrocarpa* gerechtfertigt erscheinen lassen. Auch die Gattung *Gynandrocarpa* mag aus dieser gemeinsamen Wurzel entsprossen sein, nur daß hier sowohl Kiemensack wie Geschlechtsapparat Reduktionserscheinungen unterworfen wurden, letzterer überdies in viel höherem Maße als bei *Gynandrocarpa* und *Polyandrocarpa* bei gleichzeitiger höchst eigentümlicher Spezialisierung.

Zweite wissenschaftliche Sitzung am 17. Dezember 1918.

O. Heinroth: Über das artliche und persönliche Sich-Erkennen der Vögel.

—: Vorlage von Brehms Tierleben: Niedere Tiere.

G. Tornier: Übermäßige Gewebswucherungen infolge von Gelenkverrenkungen an Fußgelenken eines Hirsches.

Druck von A. Hopfer in Burg b. M.

Sitzungsberichte
der
Gesellschaft Naturforschender Freunde
zu Berlin.

Nr. 1 u. 2. **Januar—Februar.** **1918.**

INHALT:

Seite

Nr. 1.

Das Problem des tertiären Menschen. Von E. WERTH 1
Zweite wissenschaftliche Sitzung am 15. Januar 1918 33

Nr. 2.

Vergleichende metrische und morphologische Großhirnstudien an Wild- und Haushunden. Von B. KLATT 35
Der Zug der Waldschnepfe (*Scolopax rusticola* L.). Von F. v. LUCANUS . . . 55
Beiträge zur Zeckenfauna Mazedoniens. Von P. SCHULZE 61

BERLIN.
IN KOMMISSION BEI R. FRIEDLÄNDER & SOHN,
NW CARLSTRASSE 11.
1918.

Ausgegeben am 30. April 1918.

Auszug aus den Gesetzen
der
Gesellschaft Naturforschender Freunde
zu Berlin.

Die im Jahre 1773 gestiftete Gesellschaft Naturforschender Freunde in Berlin ist eine freundschaftliche Privatverbindung zur Beförderung der Naturwissenschaft, insbesondere der Biontologie.

Die Gesellschaft besteht aus ordentlichen, außerordentlichen und Ehrenmitgliedern.

Die ordentlichen Mitglieder, deren Zahl höchstens 20 betragen darf, ergänzen sich durch einstimmige Wahl nach den durch königliche Bestätigung vom 17. September 1789 und 7. Februar 1907 festgestellten Gesetzen. Sie verwalten das Vermögen der Gesellschaft und wählen aus ihrem Kreise die Vorsitzenden und Schatzmeister.

Die außerordentlichen Mitglieder, deren Zahl unbeschränkt ist, werden von den ordentlichen Mitgliedern, auf Vorschlag eines ordentlichen Mitgliedes unter eingehender Begründung, gewählt. Für freie Zustellung der Sitzungsberichte und Einladungen zu den Sitzungen zahlen die außerordentlichen Mitglieder einen Jahresbeitrag von 5 Mark. Sie können das „Archiv für Biontologie“ und alle von der Gesellschaft unterstützten Veröffentlichungen zum ermäßigten Preise beziehen.

Die wissenschaftlichen Sitzungen finden mit Ausnahme der Monate August und September am 2. und 3. Dienstage jedes Monats bis auf weiteres im Hörsaale VI, bzw. im Konferenzzimmer der Kgl. Landwirtschaftlichen Hochschule, Invalidenstr. 42, abends 7 Uhr, statt.

Alle für die Gesellschaft bestimmten Sendungen sind an deren Sekretär, Herrn H. Stitz, Berlin N 4, Invalidenstraße 43, zu richten.

Sitzungsberichte
der
Gesellschaft Naturforschender Freunde
zu Berlin.

Nr. 3 u. 4. März—April. 1918.

INHALT: Seite

Nr. 3.

Holzwucherungen. Von F. DUYSEN 67
Beiträge zur Kenntnis der Hemipterenfauna Mazedoniens. Von F. SCHUMACHER 82
Bemerkungen über F. A. A. MEYERS Systematisch-Summarische Übersicht der im fünften Bande von BRUCE's Reisen beschriebenen Tiere. Von P. MATSCHIE 98

Nr. 4.

Über die Wirbelsäule des Kranichs. Von H. VIRCHOW 105
Ein Schwarzbüffel des Kafue-Gebietes. Von P. MATSCHIE 133
Zweite wissenschaftliche Sitzung am 16. April 1918 140

BERLIN.
IN KOMMISSION BEI R. FRIEDLÄNDER & SOHN,
NW CARLSTRASSE 11.
1918.

Ausgegeben am 15. Juni 1918.

Auszug aus den Gesetzen
der
Gesellschaft Naturforschender Freunde
zu Berlin.

Die im Jahre 1773 gestiftete Gesellschaft Naturforschender Freunde in Berlin ist eine freundschaftliche Privatverbindung zur Beförderung der Naturwissenschaft, insbesondere der Biontologie.

Die Gesellschaft besteht aus ordentlichen, außerordentlichen und Ehrenmitgliedern.

Die ordentlichen Mitglieder, deren Zahl höchstens 20 betragen darf, ergänzen sich durch einstimmige Wahl nach den durch königliche Bestätigung vom 17. September 1789 und 7. Februar 1907 festgestellten Gesetzen. Sie verwalten das Vermögen der Gesellschaft und wählen aus ihrem Kreise die Vorsitzenden und Schatzmeister.

Die außerordentlichen Mitglieder, deren Zahl unbeschränkt ist, werden von den ordentlichen Mitgliedern, auf Vorschlag eines ordentlichen Mitgliedes unter eingehender Begründung, gewählt. Für freie Zustellung der Sitzungsberichte und Einladungen zu den Sitzungen zahlen die außerordentlichen Mitglieder einen Jahresbeitrag von 5 Mark. Sie können das „Archiv für Biontologie“ und alle von der Gesellschaft unterstützten Veröffentlichungen zum ermäßigten Preise beziehen.

Die wissenschaftlichen Sitzungen finden mit Ausnahme der Monate August und September am 2. und 3. Dienstage jedes Monats bis auf weiteres im Hörsaale VI, bzw. im Konferenzzimmer der Kgl. Landwirtschaftlichen Hochschule, Invalidenstr. 42, abends 7 Uhr, statt.

Alle für die Gesellschaft bestimmten Sendungen sind an deren Sekretär, Herrn H. Stitz, Berlin N 4, Invalidenstraße 43, zu richten.

Sitzungsberichte
der
Gesellschaft Naturforschender Freunde
zu Berlin.

Nr. 5 u. 6. Mai—Juni 1918.

INHALT:

Seite

Nr. 5.

Zwei neue Arten der Gattung *Gulo*. Von P. Matschie 141
Über die Wirbelsäule des Bibers. Von H. Virchow 156

Nr. 6.

Die verschiedenen Hausschwammpilze. Von F. Duysen 177
Zur Kenntnis der Verbreitung des Goldlaufkäfers, *Carabus auratus* L., innerhalb Deutschlands. Von F. Schumacher 202
Zweite wissenschaftliche Sitzung am 18. Juni 1918 208

BERLIN.
In Kommission bei R. Friedländer & Sohn,
NW Carlstrasse 11.
1918.

Ausgegeben am 30. Juli 1918.

Auszug aus den Gesetzen
der
Gesellschaft Naturforschender Freunde
zu Berlin.

Die im Jahre 1773 gestiftete Gesellschaft Naturforschender Freunde in Berlin ist eine freundschaftliche Privatverbindung zur Beförderung der Naturwissenschaft, insbesondere der Biontologie.

Die Gesellschaft besteht aus ordentlichen, außerordentlichen und Ehrenmitgliedern.

Die ordentlichen Mitglieder, deren Zahl höchstens 20 betragen darf, ergänzen sich durch einstimmige Wahl nach den durch königliche Bestätigung vom 17. September 1789 und 7. Februar 1907 festgestellten Gesetzen. Sie verwalten das Vermögen der Gesellschaft und wählen aus ihrem Kreise die Vorsitzenden und Schatzmeister.

Die außerordentlichen Mitglieder, deren Zahl unbeschränkt ist, werden von den ordentlichen Mitgliedern, auf Vorschlag eines ordentlichen Mitgliedes unter eingehender Begründung, gewählt. Für freie Zustellung der Sitzungsberichte und Einladungen zu den Sitzungen zahlen die außerordentlichen Mitglieder einen Jahresbeitrag von 5 Mark. Sie können das „Archiv für Biontologie“ und alle von der Gesellschaft unterstützten Veröffentlichungen zum ermäßigten Preise beziehen.

Die wissenschaftlichen Sitzungen finden mit Ausnahme der Monate August und September am 2. und 3. Dienstage jedes Monats bis auf weiteres im Hörsaale VI, bzw. im Konferenzzimmer der Kgl. Landwirtschaftlichen Hochschule, Invalidenstr. 42, abends 7 Uhr, statt.

Alle für die Gesellschaft bestimmten Sendungen sind an deren Sekretär, Herrn H. Stitz, Berlin N 4, Invalidenstraße 43, zu richten.

Sitzungsberichte

der

Gesellschaft Naturforschender Freunde

zu Berlin.

Nr. 7. **Juli** **1918.**

INHALT: Seite

Beiträge zur Kenntnis der Reptilien- und Amphibienfauna des cilicischen Taurus. Von G. VENZMER 209
Die Bedeutung der interstitiellen Zellen für die Lebensvorgänge bei *Hydra*. Von P. SCHULZE 252
Zweite wissenschaftliche Sitzung am 16. Juli 1918 277

BERLIN.
IN KOMMISSION BEI R. FRIEDLÄNDER & SOHN,
NW CARLSTRASSE 11.
1918.

Ausgegeben am 20. September 1918.

Auszug aus den Gesetzen
der
Gesellschaft Naturforschender Freunde
zu Berlin.

Die im Jahre 1773 gestiftete Gesellschaft Naturforschender Freunde in Berlin ist eine freundschaftliche Privatverbindung zur Beförderung der Naturwissenschaft, insbesondere der Biontologie.

Die Gesellschaft besteht aus ordentlichen, außerordentlichen und Ehrenmitgliedern.

Die ordentlichen Mitglieder, deren Zahl höchstens 20 betragen darf, ergänzen sich durch einstimmige Wahl nach den durch königliche Bestätigung vom 17. September 1789 und 7. Februar 1907 festgestellten Gesetzen. Sie verwalten das Vermögen der Gesellschaft und wählen aus ihrem Kreise die Vorsitzenden und Schatzmeister.

Die außerordentlichen Mitglieder, deren Zahl unbeschränkt ist, werden von den ordentlichen Mitgliedern, auf Vorschlag eines ordentlichen Mitgliedes unter eingehender Begründung, gewählt. Für freie Zustellung der Sitzungsberichte und Einladungen zu den Sitzungen zahlen die außerordentlichen Mitglieder einen Jahresbeitrag von 5 Mark. Sie können das „Archiv für Biontologie“ und alle von der Gesellschaft unterstützten Veröffentlichungen zum ermäßigten Preise beziehen.

Die wissenschaftlichen Sitzungen finden mit Ausnahme der Monate August und September am 2. und 3. Dienstage jedes Monats bis auf weiteres im Hörsaale VI, bzw. im Konferenzzimmer der Kgl. Landwirtschaftlichen Hochschule, Invalidenstr. 42, abends 7 Uhr, statt.

Alle für die Gesellschaft bestimmten Sendungen sind an deren Sekretär, Herrn H. Stitz, Berlin N 4, Invalidenstraße 43, zu richten.

Sitzungsberichte
der
Gesellschaft Naturforschender Freunde
zu Berlin.

Nr. 8. **Oktober** 1918.

INHALT:

Seite
Das Verfahren beim Treiben der Zierpflanzen. Von L. WITTMACK 279
Zum Geschlechtschromosomen-Problem bei den Vertebraten. Von S. GUTHERZ 289
Eine neue Form des Zwerghamsters, *Cricetus falzfeini*. Von P. MATSCHIE . . 298
Das Wildschwein von Naliboki in Weißrußland. Von P. MATSCHIE 300
Eine merkwürdige Bildung an dem unteren Eckzahne eines Wildebers. Von P. MATSCHIE 304
Die Büffel des Ituri-Urwaldes. Von P. MATSCHIE 306
Beobachtungen über den Kopulationsvorgang bei der Bettwanze (*Cimex lectularius* L.). Von A. HASE 311
Zweiter Beitrag zur Kenntnis der Hemipteren-Fauna Mazedoniens. Von F. Schumacher 322
Zweite wissenschaftliche Sitzung am 15. Oktober 1918 325

BERLIN.
IN KOMMISSION BEI R. FRIEDLÄNDER & SOHN,
NW CARLSTRASSE 11.
1918.

Ausgegeben am 10. Dezember 1918.

Auszug aus den Gesetzen
der
Gesellschaft Naturforschender Freunde
zu Berlin.

Die im Jahre 1773 gestiftete Gesellschaft Naturforschender Freunde in Berlin ist eine freundschaftliche Privatverbindung zur Beförderung der Naturwissenschaft, insbesondere der Biontologie.

Die Gesellschaft besteht aus ordentlichen, außerordentlichen und Ehrenmitgliedern.

Die ordentlichen Mitglieder, deren Zahl höchstens 20 betragen darf, ergänzen sich durch einstimmige Wahl nach den durch königliche Bestätigung vom 17. September 1789 und 7. Februar 1907 festgestellten Gesetzen. Sie verwalten das Vermögen der Gesellschaft und wählen aus ihrem Kreise die Vorsitzenden und Schatzmeister.

Die außerordentlichen Mitglieder, deren Zahl unbeschränkt ist, werden von den ordentlichen Mitgliedern, auf Vorschlag eines ordentlichen Mitgliedes unter eingehender Begründung, gewählt. Für freie Zustellung der Sitzungsberichte und Einladungen zu den Sitzungen zahlen die außerordentlichen Mitglieder einen Jahresbeitrag von 5 Mark. Sie können das „Archiv für Biontologie“ und alle von der Gesellschaft unterstützten Veröffentlichungen zum ermäßigten Preise beziehen.

Die wissenschaftlichen Sitzungen finden mit Ausnahme der Monate August und September am 2. und 3. Dienstage jedes Monats bis auf weiteres im Hörsaale VI, bzw. im Konferenzzimmer der Kgl. Landwirtschaftlichen Hochschule, Invalidenstr. 42, abends 7 Uhr, statt.

Alle für die Gesellschaft bestimmten Sendungen sind an deren Sekretär, Herrn H. Stitz, Berlin N 4, Invalidenstraße 43, zu richten.

Sitzungsberichte
der
Gesellschaft Naturforschender Freunde
zu Berlin.

Nr. 9 u. 10. **November—Dezember.** 1918.

INHALT:

Seite

Nr. 9.

Parapithecus, ein primitiver Menschenaffe. Von E. Werth 327
Über Gebißunregelmäßigkeiten. III. Von H. Pohle 346
Zur Biologie der Elateriden. Von K. Verhoeff 352

Nr. 10.

Jahresbericht des Vorsitzenden über das Geschäftsjahr 1918. Von G. Tornier 361
Beiträge zur Biologie des Apfelblütenstechers *(Anthonomus pomorum).* Von U. Schulz 363
Das Verhalten artfremder und artgleicher Gallen beim räumlichen Zusammentreffen und andere Mitteilungen über Gallen. Von P. Schulze 371
Entomologisches aus dem Botanischen Garten zu Berlin-Dahlem. — 1. *Orthezia insignis* Dougl. Von F. Schumacher 379
Eine wiedergefundene Ascidie. Von R. Hartmeyer 385
Zweite wissenschaftliche Sitzung am 17. Dezember 1918 396

BERLIN.
In Kommission bei R. Friedländer & Sohn,
NW Carlstrasse 11.
1919.

Ausgegeben am 28. Februar 1919.

Auszug aus den Gesetzen
der
Gesellschaft Naturforschender Freunde
zu Berlin.

Die im Jahre 1773 gestiftete Gesellschaft Naturforschender Freunde in Berlin ist eine freundschaftliche Privatverbindung zur Beförderung der Naturwissenschaft, insbesondere der Biontologie.

Die Gesellschaft besteht aus ordentlichen, außerordentlichen und Ehrenmitgliedern.

Die ordentlichen Mitglieder, deren Zahl höchstens 20 betragen darf, ergänzen sich durch einstimmige Wahl nach den durch königliche Bestätigung vom 17. September 1789 und 7. Februar 1907 festgestellten Gesetzen. Sie verwalten das Vermögen der Gesellschaft und wählen aus ihrem Kreise die Vorsitzenden und Schatzmeister.

Die außerordentlichen Mitglieder, deren Zahl unbeschränkt ist, werden von den ordentlichen Mitgliedern, auf Vorschlag eines ordentlichen Mitgliedes unter eingehender Begründung, gewählt. Für freie Zustellung der Sitzungsberichte und Einladungen zu den Sitzungen zahlen die außerordentlichen Mitglieder einen Jahresbeitrag von 5 Mark. Sie können das „Archiv für Biontologie“ und alle von der Gesellschaft unterstützten Veröffentlichungen zum ermäßigten Preise beziehen.

Die wissenschaftlichen Sitzungen finden mit Ausnahme der Monate August und September am 2. und 3. Dienstage jedes Monats bis auf weiteres im Hörsaale VI, bzw. im Konferenzzimmer der Kgl. Landwirtschaftlichen Hochschule, Invalidenstr. 42, abends 7 Uhr, statt.

Alle für die Gesellschaft bestimmten Sendungen sind an deren Sekretär, Herrn H. Stitz, Berlin N 4, Invalidenstraße 43, zu richten.

reunde 1918 19-80567

100127308